

BUENOS AIRES
Febrero 28 de 1905 } PUBLICACIÓN QUINCENAL ILUSTRADA } AÑO X° — N^os 211-212

La Dirección y la Redacción de la REVISTA TÉCNICA no se hacen solidarias de las opiniones emitidas por sus colaboradores.

EL TUNEL DEL SIMPLON

L 24 de Febrero de 1905 constituye una nueva fecha gloriosa que debemos estampar en los Anales de las grandes obras públicas, pues ella recordará á las futuras generaciones un hecho notable, que hablará en favor de la ingeniería de nuestros tiempos.

Al amanecer de ese día, en efecto, se perforó el último diafragma que separaba las dos galerías convergentes del túnel del Simplon, esta obra magna con que se inicia el Siglo XX, llamada á tener más influencia en la política de acercamiento de los pueblos de Europa de la que pueden haber tenido sus predecesores del Monte Cenis, del San Gotardo y del Arlberg, cuyas fechas históricas son, respectivamente, el 25 de diciembre de 1870, 29 de febrero de 1880 y 13 de noviembre de 1883.

Desgraciadamente, la alegría que el acontecimiento del 24 de febrero esparció en los primeros momentos de anunciar el telégrafo la felíz nueva al mundo, y especialmente la de los habitantes de la región más directamente beneficiada, fué entibiada por un acontecimiento luctuoso en el que la naturaleza, pareciendo protestar contra la osadía de los hombres, hizo dos nuevas víctimas entre sus vencedores, víctimas elegidas precisamente entre aquellos que más contribuyeron á vencerla, con su perseverancia y con su ciencia: los ingenieros Bianchi y Grassi, director de las obras el primero.

Natura non facit saltus, dice un aforismo científico que los sabios modernos se empeñan cada día más en despreciar, sin tener cuenta del tendal que queda en cada una de éstas grandes jornadas de la creciente civilización que, aferrada á la sentencia dantesca, se contenta con grabar en el granito los nombres de Luis Favre y demás obreros caídos en el San Gotardo un día, y los de Brandt, Bianchi, Grassi y cien más otro día....

* * *

El mismo año que se iniciaron los trabajos de apertura del túnel del Monte Cenis (1857), surgió por primera vez la idea de perforar el Simplon, sucediéndose luego los proyectos año tras año, casi sin interrupción, como que hasta 1888 se conocían no menos de treinta.

En 1853, el cantón del Valés (Suiza) otorgó la concesión del primer trozo de la línea del Simplon, de 63 k. 834 m., á una compañía que desde los primeros años de su funcionamiento, y á pesar de una poco envidiable situación financiera, se preocupó de la perforación del túnel del Simplon, invirtiendo 109.000 fr. en estudios.

En 1870, el gobierno francés sometió al cuerpo legislativo un proyecto de ley por el cual la Francia,

como parte interesada, acordaba una subvención de 48 millones de francos para la perforación del Simplon, pero la guerra franco-alemana impidió se considerase este proyecto ; en 1873, ciento veintitres miembros de la Asamblea nacional hacen suya la proposición indicada, que es rechazada un año después. En 1880, presentan 109 diputados un nuevo proyecto de ley destinando cinco millones anuales, durante diez años, al mismo objeto, pero, en julio de 1881, la Cámara de Diputados resuelve que el gobierno haga estudiar con urgencia una línea internacional que atraviese los Alpes, y especialmente por el Monte Blanco. El cuerpo de ingenieros militares parece oponerse á la apertura del Simplon, lo mismo que el de puentes y calzadas y las grandes compañías ferroviarias.

El primer proyecto de *base* fué el del ingeniero Vauthier (1860), el que proponia un túnel de 18 k.220 m.; el defecto capital de su trazado consistía en que pasando bajo el Monte Leone, á una profundidad de 2800 metros, se habría alcanzado temperaturas de 50 grados centígrados en la galería.

En 1875, la compañía del Simplon pidió opinión al constructor del San Gotardo, Luis Favre, sobre el trazado que convenía adoptar para el nuevo túnel, pronunciándose aquel en favor de un túnel de *base*, á la cota más baja posible, y proponiendo arrancar, del lado suizo, en Brieg, á la cota 680 m., y, del lado sud á 600 m. próximamente de Isella, á la cota 644.50 m. (fig. 1) El trazado definitivamente adoptado no varía mucho, en principio, del aconsejado por Favre, pero se desvía del Monte Leone, que él tampoco salvaba, probablemente porque entónces no había aún adquirido el caudal de experiencia que le dieron luego las dificultades sobrevenidas durante los últimos tiempos de su intervención en la apertura del San Gotardo.

En 1886, la compañía de la Suiza Occidental hizo practicar un nuevo estudio, adoptando entonces un trazado que importaba retroceder muchos años atrás puesto que con él abandonaba el túnel de *base*, indicado por Vauthier y por Favre; la nueva solución fué, sin embargo, aceptada por una comisión de competentes ingenieros, aunque, no obstante insistir la compañía en éste último proyecto, él no prosperó debido á la oposición del gobierno italiano á que se ejecutase un túnel cuyas dos cabeceras quedaban en territorio suizo.

En 1888, el ingeniero James Ladame, antiguo ingeniero jefe de los ferrocarriles del Norte de España, de Portugal y del Jura Industrial, que había dirigido la construcción de varias obras de esta clase, publicó una obra de propaganda á favor del túnel del Simplon, el que proponía se complementase con la perforación de la cadena de los Alpes berneses con un túnel bajo la Gemmi, en cuya publicación hacía propaganda por el proyecto Meyer, de 1882, al cual proponía se introdujesen algunas importantes modificaciones.

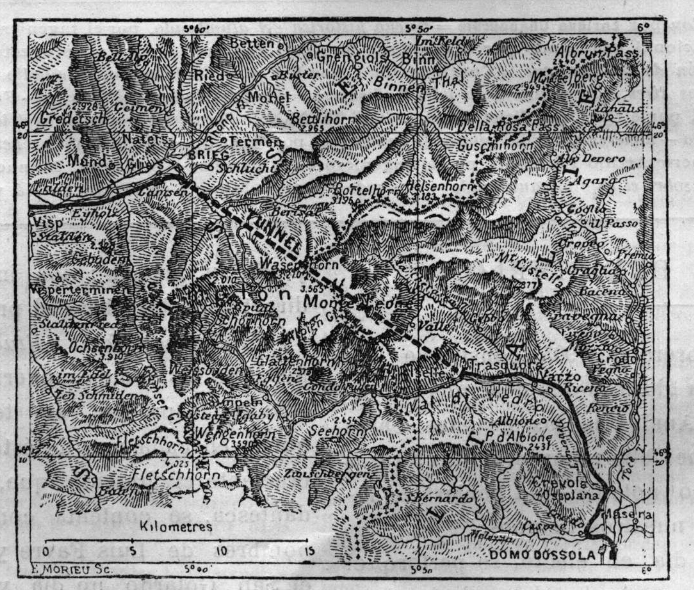


Figura 1 : **Trazado del túnel del Simplon**

Por fin, la compañía del Jura-Simplon trató, el 20 de setiembre de 1893, con la empresa constructora Brandt, Brandau y C^a^, de Hamburgo, la ejecución de un túnel á simple vía, de 19.731 metros, cuya cabecera Norte estaría en Brieg (Suiza) y la Sud en Isella (Italia), lo que importaba adoptar definitivamente las ideas del constructor del San Gotardo (Favre), concretadas en el proyecto del ingeniero Meyer, de 1882, al cual se introdujeron algunas modificaciones aconsejadas por estudíos posteriores y por la experiencia hecha en la perforación del túnel del Arlberg. El trazado definitivo tenía su cabecera Norte á la cota 687.19 m. sobre el nivel del mar, estando su punto culminante á m. 705,20 ; la cabecera Sud estaba á la cota 633,75 m. La diferencia de altura entre las dos cabeceras resultaba, pues, de m. 53,44.

Del lado Sud, el túnel presentaba una rampa de 0,^{m}007 sobre 10.080 para vencer la diferencia de altura entre la boca del túnel y el punto culminante; la pendiente del lado Norte era solo de 0,^{m}002 sobre 9.150 m. y la parte horizontal intermedia, de 500 metros.

El espesor máximo del macizo sobre el tunel era de 2.135 metros, de modo que aplicando el aumento de 1° c. de temperatura por cada 44 m. de hondura

aceptado para el San Gotardo, la del Simplon no debía pasar de 40° c.

El contrato de 1893 fué el que sirvió de base para la celebración del tratado italo-suizo de 1895, cuya ratificación fué aprobada por el parlamento italiano el 4 de diciembre de 1896, por el cual ambos países subvencionaban á la compañía del Jura-Simplon á los efectos de la ejecución de la obra.

La convención suizo-italiana ponía así término á las discusiones que casi sin solución de continuidad se habían sostenido durante 40 años en Europa, alrededor de la practicabilidad del tunel del Simplon; esta convención se celebró previo un dictámen técnico expedido por los ingenieros Colombo, Francis Fox, constructor del túnel bajo la Mersey, y Wagner, de los ferrocarriles del Estado, de Viena, y jefe de sección en la perforación del Arlberg.

La empresa constructora que contrató la ejecución de las obras, tenía ya á su haber importantes obras de perforación, entre otras, además de su activa participación en la del tunel del Arlberg, la del tunel de Suram, en el Cáucaso; como base de cálculo del tiempo requerido para la perforación del Simplon, la empresa hizo ensayos en gneiss de Antigonio, en cuyo material perforó hasta m. 5.85 por día.



Figura 2. **Las vias subterràneas de los Alpes**
(Monte Blanco, Simplon, San Gotardo, Brenner, Soemmering)

El precio estipulado en el contrato era de 75.040.000 francos para los dos túneles de una sola vía, sin tener cuenta de los intereses durante la construcción, la que debía durar cinco años y medio.

A principios de septiembre de 1898, la compañía Jura-Simplon emitió un empréstito de 60 millones de francos con la entera garantía de la Confederación Suiza, iniciándose los trabajos en noviembre del mismo año, y siendo estos proseguidos por cuenta de la misma compañía, hasta que nacionalizados los ferrocarriles en Suiza, y comprometido el gobierno federal, por el artículo 49 de la ley *ad hoc* de 15 de octubre de 1897, con los Cantones interesados en la apertura del túnel, fuele transferida á la Confederación la concesión de la línea del Simplon sobre territorio italiano, dando este hecho lagar á un nuevo tratado entre los dos países.

***

Antes de ocuparnos de la marcha de los trabajos de apertura del túnel del Simplon, cuyos antecedentes dejamos bosquejados en las precedentes líneas, debemos referirnos a la importancia de esta obra bajo el punto de vista de la influencia que está llamada á tener en las relaciones internacionales de varios países de Europa, lo mismo que á las opiniones contradictorias que se emitieron á su respecto por ingenieros y geólogos de nota.

Perforada la puerta del Cenis en los Alpes Occidentales, al par que esta vía — obra colosal del siglo XIX, — puso en fácil comunicación el N. O. de Italia, ó sea el Piamonte, con Francia, Inglaterra y España, ella hizo tambien más manifiestas las deficiencias de las comunicaciones entre el Mediterráneo y el Centro y Norte de Europa, por cuyo motivo, apenas terminada aquella (1870), se iniciaba la perforación del San Gotardo (1872) en los Alpes Helvéticos, obra aún más atrevida que la anterior.

Más, tampoco satisfacía el San Gotardo las exigencias comerciales cada día crecientes de Francia Inglaterra, Suiza é Italia.

Con respecto á Suiza, decía en 1887 el ingeniero J. Meyer, en una conferencia dada en la «Societé Vaudoise des Ingénieurs et Architectes»: «La Suiza está postrada de aislamiento y decaimiento desde la apertura del Gotardo».

En cuanto á Francia, muy lejos estaba de ver llenadas sus aspiraciones con una línea de longitud excesiva y que, además, hacía tributario al comercio franco-italiano de una línea alemana que venía á ser un poderoso rival de la del Cenis, por obra y gracia del túnel del Gotardo precisamente, que es una obra eminentemente francesa en su realización.

En virtud de los inconvenientes que presentaban estas dos vías, volvió á insistirse sobre las ventajas de abrir la *puerta* del Simplon, resurgiendo la idea tantas veces lanzada desde el primer proyecto de los ingenieros Clo y Venetz (1857). La nueva vía, intermedia entre las del Cenis y del Gotardo, tenía á su favor, por lo pronto, la disminución del recorrido entre Milán, Paris y Londres, de 122 y 63 kilómetros con respecto á las citadas.

Según puede verse en el adjunto mapa parcial de

Europa (fig. 2) es evidente que, bajo el punto de vista considerado, la línea Milán, Simplon, Lausanne, Dijón, Paris, aventaja á las otras dos.

Pero no era sin vencer serias dificultades que podía conseguirse reunir los grandes capitales necesarios para llevar á buen fin esta trascendental obra internacional; y es de estricta justicia reconocer que los honores del éxito corresponden casi por completo á Suiza. La nueva vía tenía, en efecto, en su contra, los intereses alemanes, gran parte de los del Piamonte y, en Francia mismo, los de toda una región que los tiene comunes con los de la línea P. L. M., la cual, por supuesto, no veía de buen grado surgir tan poderoso concurrente.

Durante muchos años, estos intereses contrarios estuvieron servidos por la propaganda desfavorable á la perforación del Simplon, que hicieron algunos ingenieros y geólogos que tuvieron parte activa en la construcción del San Gotardo, entre ellos los técnicos Stockalper, Maury y el Dr. Stapff.

Para darse cuenta de las serias objeciones opuestas por los más acérrimos contrarios de la nueva obra, basta recordar lo que el geólogo Dr. Stapff, escribía poco después de la apertura de la pequeña galería del túnel del Gotardo.

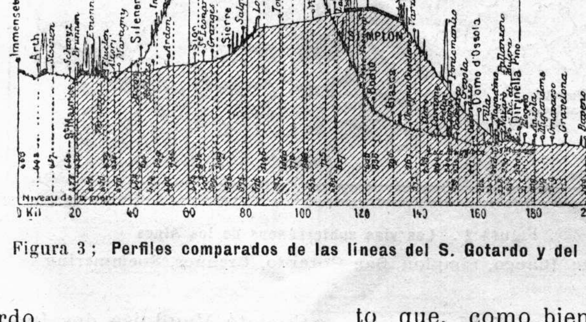
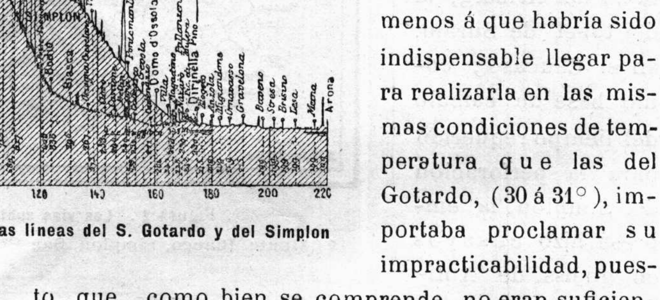



Figura 3; **Perfiles comparados de las líneas del S. Gotardo y del Simplon**

«El espesor máximo del macizo superpuesto al túnel del Simplon — decía el Dr. Stapff — es de 2.860 metros, y el espesor medio de 2.219 metros. Según mis fórmulas, la temperatura de la roca sería, en el centro del macizo, alrededor de 47° (*). Suponiendo aún que con la aplicación de medios especiales se lograsen los efectos que se obtienen hoy en el Gotardo con una completa ventilación en ausencia de los obreros, se tendría aún en el Simplon una temperatura de 36,9 grados. No existe ningún ejemplo práctico de un trabajo subterráneo contínuo ejecutado en esta temperatura. Estas condiciones deben conducir á aumentar alrededor de 500 metros la altura sobre el nivel del mar del túnel del Simplon. Pero tal modificación eliminaría todas las pretendidas ventajas que presentaría el Simplon sobre el San Gotardo bajo el punto de vista de las distancias; el límite de las zonas comerciales del San Gotardo y del Simplon, que pasaría por Basilea, sería notablemente disminuido.»

Ya se vé cómo, bajo la fé de autoridades indiscutibles en la materia, se hacía intervenir las condiciones térmicas del trazado del Simplon para aconsejar el rechazo del túnel de *base*, es decir, el rechazo de la obra misma, por cuanto reducir el macizo á un máximo de 1.550 m. más ó menos á que habría sido indispensable llegar para realizarla en las mismas condiciones de temperatura que las del Gotardo, (30 á 31°), importaba proclamar su impracticabilidad, puesto que, como bien se comprende, no eran suficientes justificativos para su ejecución las cifras antes consignadas, relativas á reducción de distancias.

Los perfiles superpuestos de las rutas del Gotardo y del Simplon, que publicamos (fig. 3), nos eximen de insistir sobre este particular.

Digamos, de paso, que este perfil comparativo puede igualmente darnos una idea aproximada de las distintas condiciones de explotación que caracterizarían á nuestro Trasandino de Uspallata y otra línea que cruzase los Andes por algún punto adecuado en las inmediaciones del paralelo 40° de latitud Sud.

Si se considera, en fin, las dificultades de explotación provenientes de los rigores del clima característico en las alturas de los Alpes, y se recuerda que la boca del túnel del Gotardo, del lado de Airolo, está á la cota 1.145 m. y, la opuesta, á la cota 1.109 metros, y se compara estas cifras con las anteriormente dadas relativas al del Simplon, se ve que no había temeridad en prestigiar la apertura de la nueva

(*) La ley deducida por el Dr. Stapff en sus constantes observaciones hechas en el San Gotardo, sobre las diferencias de temperatura según la altura de los macizos es la siguiente:

$$\delta = + \sqrt{36,1683 - 0,1278\,n + 2,000103} + 6,01 + 0,01016\,n$$

en la cual δ es la elevación de la temperatura para la menor distancia n, entre el punto de obrservación y la superficie del suelo. La temperatura de la roca en ese punto es pues obtenida aumentando de δ la temperatura del suelo en el punto correpondiente.

Es de notarse que se obtiene una aproximación muy satisfactoria haciendo $\delta = 0,021592_{44}\,n$.

Refiriendose á las observaciones del Dr. Stapff, dice al ingeniero A. Maury en en estudio publicado en 1887:

«La aplicación de esta fórmula á los túneles del Simplon y del Monte Blanco dá temperaturas á las cuales no sería posible resistir. M. Stockalper, ingeniero jefe de la sección norte del gran túnel del Gotardo, y uno de los primeros promotores del Simplon, comparte de tal manera este modo de ver que ha estudiado, para este último túnel, un nuevo trazado, que no produciría una temperatura muy superior á la del Gotardo. Para el Monte Blanco, una solución semejante es imposible.»

«puerta» de los Alpes, reclamada por intereses internacionales de órden superior, sobre todo, contando con los mayores y más perfeccionados elementos que podían concurrir á su realización, como bien lo previó la comisión de peritos, á cuyas conclusiones nos hemos referido ya, nombrada en 1886 por los representantes de los Cantones de Vaud, Friburgo, Valés, Ginebra y Neuchatel, la Compañía del Jura-Simplon y el Banco nuevo, de los ferrocarriles suizos, comisión de la cual formaban parte los ingenieros Ernest Polonceau, jefe del material y tracción del ferrocarril de Orleans, Doppler (austriaco) W. Huber (francés) y J. Dumur (suizo). Esta comisión informó, en efecto, que el cruce de los Alpes por el Simplon solo podía hacerse por un túnel de *base*, por cuyo motivo dos proyectos únicamente eran aceptables, el de 1882, de 20 km. y el de 1886, de 16 km. rechazando, por consiguiente, por irrealizables, los distintos sistemas é ingeniosas soluciones propuestas por Fell, Agudio y los establecimientos Cail y aconsejando la adopción del tunel de 16 km. «por considerar difícil obtener el capital indispensable para ejecutar el de 20 km.,» con lo que daba un golpe decisivo á todas las prevenciones propaladas en perjuicio del último, puesto que garantizaba la practicabilidad de uno en mucho peores condiciones, el cual presentaba, sin embargo, á su juicio, las siguientes ventajas sobre el San Gotardo:

a) Escasa altura de las cabeceras (820 m. y 830 m.)
b) Fuerza motríz abundante y hasta ilimitada debido á los progresos de la electricidad.
c) Alumbrado más completo debido á los mismos progresos de la electricidad.
d) Proximidad del ferrocarril sobre la vertiente Norte.
e) Escasa longitud de vías de acceso, permitiendo tener próximos los obradores.
f) Reducción del precio de la mano de obra, de las materias y de los materiales.

Por su parte, el ingeniero Sommel, director de la empresa del Jura-Simplon, sostenia las mismas ideas, y refiriéndose á las aseveraciones del Dr. Stapff, manifestaba que nada tenían de evidentes las deducciones de éste; que no hay la exactitud que se supone en el aumento proporcional de las profundidades y de la temperatura, y que, en fin, llegado el caso, los adelantos científico-industriales darían cuenta de las dificultades que se cruzasen en el camino, como había ocurrido en otras grandes obras consideradas temerarias antes de su ejecución.

Enrique Chanourdie.

(Terminará).

RESEÑA HISTÓRICA DEL ALUMBRADO (*)



Los pueblos han sentido siempre la necesidad de vencer la obscuridad de la noche; pero los diversos estados de civilización por que atravesaron los obligó á no utilizar sino los medios de que podían disponer. El estado actual de esta importante cuestión es tal hoy día que no es supérfluo echar un vistazo al pasado y considerar el camino recorrido.

Antaño, nuestros antepasados utilizaron, no cabe duda, los fuegos de maderas ó de malezas para alumbrarse; las maderas resinosas eran preferentemente empleadas. Los griegos y los romanos usaban sea antorchas constituidas por leñas embebidas en resinas, sea velas de sebo, de resina ó cera. Luego vinieron las lámparas de aceite, vasos de tierra cocida en los cuales había una mecha; varias de estas lámparas eran á veces reunidas sobre un solo pié y constituían antorchas.

En la edad média, París, la Ciudad Lumbrera de hoy, no se hallaba más favorecida; no solo era en ella muy defectuoso el alumbrado privado, sino que tampoco existía el alumbrado público; las condiciones de la vida eran, por otra parte, totalmente diferentes de las actuales. Todos estaban en pié muy de mañana. A penas el sol se levantaba, las calles se llenaban de un gentío ruidoso, atareado; los tribunales, las administraciones públicas funcionaban desde las primeras horas y se citan visitas de lugares que el Parlamento iniciaba á las seis y hasta á las cuatro de la mañana. A las diez se almorzaba. La comida se efectuaba hacia las cuatro, es decir, en pleno día; á las ocho ó nueve, según la estación, sonaba el toque de silencio y la población entera se volvia sombría y silenciosa.

Era poco prudente, por lo demás, aventurarse la noche en las calles.

Por lo pronto, eran muy tortuosas y se corría el riesgo de romperse el pescuezo á cada paso, debido á las desigualdades de la calzada y á los saledisos de toda clase que obstruían la vía pública; luego eran invadidas, desde el anochecer, por los jóvenes vagabundos de la época, que asaltaban y robaban á los vecinos retrasados.

(*) De la interesante obra de P. Robine «Manuel Pratique de l' Eclairage au gas acétylène», cuya bibliografía se hallará en la sección correspondiente, reproducimos este Capítulo, que no por referirse principalmente á París deja de tener señalado interés para todo el mundo, pues muy poco variaría esta *reseña histórica* si ella se refiriese á cualquiera otra de las grandes y antiguas capitales del mundo. Como verán nuestros lectores, grande es el entusiasmo del Sr. Robine por el alumbrado á gas acetileno.

(N. DE LA D.)

San Luis, en 1254, había bien autorizado á los burgueses á ponerse en acecho y reprimir este estado de cosas; pero esta policía resultaba forzosamente impotente en medio de las tinieblas que rodeaban la ciudad.

En 1318, los homicidios se habían hecho tan frecuentes en los alrededores del *Châtelet*, que Felipe V ordenó que una vela fuese mantenida encendida durante la noche en la puerta del palacio.

Esta vela es el principio del alumbrado público en París!, y ella, sola, imperó durante casi dos siglos.

En 1524, un mandato del Parlamento ordenó á los habitantes colocasen en sus ventanas á la calle, desde las nueve de la noche, una linterna con una vela encendida, pero no se le dió cumplimiento.

Un poco más tarde (1558), el Parlamento dispuso que faroles ó vasijas con pez fuesen colocados en el ángulo de cada cuadra desde las diez de la noche hasta las cuatro de la mañana.

Dos meses después (29 octubre 1558), estos faroles, que debían ser fácilmente apagados por la lluvia ó el viento, eran reemplazados por linternas conteniendo velas. Los gastos de este alumbrado estaban á cargo de los vecinos; esta ordenanza fué muy mal ejecutada.

Lo mismo ocurrió con una ordenanza de policía del 30 septiembre 1594 que obligaba á los habitantes á establecer las linternas en cada sección de cuartel.

Resultó que París vió sucederse una serie ininterrumpida de salteamientos que se acentuaron más aún durante los desórdenes que precedieron el advenimiento de Luis XIV.

Es recien durante el reinado de èste cuando el alumbrado público hizo algunos progresos. Preocupado Luis XIV del embellecimiento de su capital, principió por crear un servicio de alumbrado público. Concedió á este efecto, á un nombrado Laudatti Caraffa, el privilegio esclusivo del establecimiento en las calles de París, de un alumbrado ambulante que se practicaba así: cada ochocientos pasos se hallaban porta-antorchas que conducían á todo aquel que requiriese sus servicios. Se les pagaba sea por cuarto de hora, sea según el gasto de las antorchas. En el primer caso, el portador, al ponerse en camino, volcaba un arenero que servía de contador. Para la aplicación del segundo, se dividía las antorchas en ciertas partes iguales, correspondiendo cada una á un desgaste de cinco sueldos. Por cuarto de hora el gasto era igualmente de cinco sueldos.

Esta tentativa, que fué, puede decirse, el origen de todos los ensayos concernientes al alumbrado público, no resolvía, como fácilmente se comprende, sino muy mal la cuestión. Una mejora capital, debida al teniente de policia La Reynie, se introdujo en 1667. Un edicto del 5 de septiembre impuso á los burgueses de cada cuartel la carga de entretener en las calles y encrucijadas linternas alumbradas con velas de á cuatro en libra. El alumbrado, primeramente fijado á cuatro meses por invierno, debió, poco á poco, efectuarse desde el 20 de octubre, durando hasta el 31 de marzo (acordada del Parlamento, del 23 de marzo de 1671). La señal de alumbrar era dada por campaneros que recorrían las calles agitando una pequeña campana. Por reglamento, las velas debían quemar hasta las dos de la mañana.

El resultado obtenido fué muy satisfactorio, debido á la firmeza de la policía, y los grabados de la época nos representan el asombro y la alegría de los habitantes ante la instalación de las primeras linternas. Pronto alcanzó su número á 5.000. A fines del siglo XVII°, eran 6.500, que quemaban 1.625 libras de sebo por noche.

La extensión de la capital requirió rápidamente la creación de un sistema de alumbrado más regular que el confiado á los habitantes por el edicto de 1667. En 1704, éste pasó á ser un servicio atendido directamente por el Estado, que adquirió el material de los particulares. Los gastos ocasionados por este servicio fueron cubiertos por una contribución impuesta á los habitantes.

Así permanecieron las cosas hasta que llegó á desempeñar el cargo de teniente de policia el Sr. de Sartine. Habiendo el nuevo funcionario constatado los numerosos inconvenientes ofrecidos por las velas prometió una recompensa al inventor que hallase un medio de alumbrado más satisfactorio. Los aparatos debían ser examinados por la Academia de Ciencias, que dispondría de un premio de 2.000 libras.

Este premio fué ganado por Bourgeois de Chateaublanc (1765) inventor de un reverbero de aceite. El aparato presentado era realmente notable por su rendimiento y su sencillez: « *La luz que dá*, informaba al rey el Sr. de Sartine, *no permite esperar que se pueda jamás hallar nada mejor* » Ay!, el Sr. de Sartine ya no existe! pues sus palabras hallarían un cruel desmentido!

Desde aquel día, la vela había vivido. Un financista, Tourtille Segrain, supo sacar hábilmente partido del descubrimiento de Chateaublanc é hizo fortuna obteniendo, en 1769, la concesión del alumbrado de las calles, por un período de veinte años.

Las 8.000 linternas con velas que existían entonces fueron sucesivamente sustituidas por reverberos de uno ó más picos. Se requirió menor número de éstos, pues que tenían una intensidad de luz mayor. Se contaban 2.200 en 1782, 4.112 el año V y 5.437 en 1834.

El alumbrado al aceite estuvo entonces en boga y se introdujo hasta en el dominio privado. Es, en efecto, en 1787, que la lámpara á doble corriente de aire con tubo de vidrio, fué inventada por Argand.

Este, lo mismo que Chateaublanc, no aprovechó su descubrimiento, y fué un farmacéutico-lamparero, llamado *Quinquet,* el que supo sacarle beneficios, haciendo su nombre popular.

Los reverberos hicieron rápidamente la vuelta de Francia. Constituían un sistema de alumbrado excelente en una época en que el petróleo era desconocido en la industria; pero ofrecia aún numerosos inconvenientes, entre ellos el del subido costo del alumbrado.

Bien que se hubiesen mejorado muy sensiblemente, en 1821, aplicándoles el tubo Argand, era necesario hallar algo mejor.

Este *mejor* fué el alumbrado á gas, cuyo descubrimiento debe remontarse al sabio francés Felipe Lebon, ingeniero de puentes y calzadas.

Las primeras investigaciones de Felipe Lebon datan de 1791. Entonces, se sabía ya que la madera, así como otros combustibles minerales producen, calentados en vasos cerrados, vapores susceptibles de quemar al contacto del aire; pero nadie había tenido la idea de utilizarlos en el alumbrado.

Lebon, continuando sus investigaciones sobre el particular, indicó que la hulla podía dar igualmente productos gaseosos combustibles é iluminantes y tomó varias patentes de sus descubrimientos. Tuvo la clarovidencia de entrever las importantes aplicaciones que podían hacerse de este nuevo sistema de alumbrado. Desgraciadamente, murió repentinamente en Paris, en diciembre de 1804. Este modesto inventor fué desconocido para sus contemporáneos. Había, sin embargo, dado pruebas de verdadero desinterés patriótico al rehusar el vender su patente al príncipe Dolgovanki, que quería explotarla en Rusia.

Nuestra época ha sido menos injusta para Lebon, que posee ahora una estátua en Chaumont, pueblo próximo al en que nació en 1767.

El descubrimiento de Lebon halló enseguida adeptos y, sobre todo en Inglaterra, fué rápidamente perfeccionado, ocurriendo este hecho curioso, frecuente en la historia de las invenciones, de ver un invento esencialmente francés completamente apropiado por extrangeros que luego lo reintrodujeron en Francia.

Fueron, efectivamente, sociedades inglesas las que hicieron en Francia las primeras instalaciones de alumbrado á gas. Los principios de la nueva industria no fueron ciertamente alentadores; el gas, lo mismo que el acetileno más tarde, según lo veremos más adelante, tuvo sus numerosos detractores que libraron campañas encarnizadas contra su desarrollo. Se requirió la energía de algunas personalidades,—el conde de Chabrol, prefecto del Sena, principalmente —para llegar á dar al alumbrado á gas algún vuelo y lograr así demostrar las ventajas que ofrecía este sistema.

Poco á poco, en efecto, las instalaciones se multiplicaron y se constituyeron compañías para emprender esta explotación sobre una escala industrial; de 1820 á 1832, seis grandes compañías se formaron, pero no tardaron en entrar en competencia y ante la situación creada hallaron remedio á sus disensiones en la fusión, creándose entonces la «*Compagnie Parisienne d' éclairage et de chauffage par le gaz*» que aún existe.

El alumbrado á gas obtuvo así el desarrollo que hoy le conocemos, pero el progreso ayudando, otras fuentes luminosas sobrevinieron y le amenazaron; era, pues, necesario recurrir á perfeccionamientos: fueron primero los picos á recuperación, y, en fin, la incandescencia por el pico Auer.

Este precioso auxiliar ha salvado seguramente la industria del gas, sino de la ruina, por lo menos de un abatimiento parcial en que parecían deber sumirla sus competidores. Esto habría sido de sentirse en razón misma de la importancia de los trabajos ejecutados por la industria del gas y de los inmensos capitales invertidos en esta explotación.

Pensamos, en efecto, que «el sol alumbra para todo el mundo» y que hay lugar para todos los sistemas de alumbrado, pudiendo cada uno aspirar á diversas ventajas, y satisfacer, por ello mismo, distintas exigencias.

De todos los sistemas de alumbrado conocidos hace aún pocos años, solo la electricidad parecía llamada á cortar el desarrollo de la industria del gas. El alumbrado eléctrico puede obtenerse de dos distintas maneras: mediante el arco brotando entre dos carbones, sea por medio de la incandescencia. En general, el primer procedimiento es el adoptado en los grandes alumbrados exteriores, siendo el segundo reservado para el alumbrado interior.

Los trabajos relativos á esta aplicación no son recientes; el arco voltáico fué descubierto en 1808 por Davy, que hizo pasar la corriente producida por una pila de Volta de 2.000 elementos al través de varillas de carbón de madera apagado en mercurio, colocadas en prolongación una de otra. Las varillas se usaban rápidamente y era necesario aproximarlas á mano para obtener la permanencia del arco.

En 1846, Foucault reemplaza con éxito las varillas de carbón de leña por otras de carbón talladas en el

depósito que se forma contra las paredes de las retortas de gas durante la destilación de la hulla y, en 1849, construye un regulador produciendo la aproximación automática de los carbones á medida de su uso.

Entonces, estos descubrimientos no pudieron, desgraciadamente, ser llevados al terreno industrial, siendo demasiado onerosos los medios de obtener la corriente eléctrica.

La máquina dinamo-eléctrica de Gramme permitió proseguir en las aplicaciones de la electricidad al alumbrado con mayor éxito. Jablochkoff, antiguo oficial del ejército ruso, estableció en 1876 una lámpara de arco especial, la bujía Jablochkoff como se la llamaba, y fundó una sociedad que durante algunos años tuvo á su cargo el alumbrado de algunas grandes avenidas parisienses; en 1882, este alumbrado desapareció, no habiendo querido la sociedad renovar el contrato, que era oneroso para ella.

En la misma época apareció la lámpara á incandescencia imaginada por Edison, y que se reveló en la Exposición de electricidad de 1881. Los éxitos obtenidos por los procedimientos del alumbrado á incandescencia fueron tan rápidos que el alumbrado público fué un poco descuidado en beneficio del alumbrado particular.

No obstante, habiendo sido modificada la lámpara de arco y permitiendo el regulador eléctrico un alumbrado constante, el alumbrado eléctrico se desarrolló y las sociedades industriales, *de los sectores* como se las llama, se establecieron para la explotación de sus procedimientos.

Actualmente existen en Paris varios sectores que aseguran el alumbrado tanto público como privado de una cierta parte de la capital.

La exposición de 1889 representa la fecha del desarrollo completo del alumbrado eléctrico. Desde entonces, este sistema de alumbrado ha hecho, tanto en Paris como en provincias, competencia al alumbrado á gas; presenta, en efecto, sobre este último, numerosas ventajas, y solo su precio, á veces muy subido, hace que sea utilizado tan solo en circunstancias especiales, convirtiéndolo por lo mismo en alumbrado de lujo; sin embargo, estos dos agentes luminosos han podido, hasta hoy, vivir conjuntamente y es de esperar que así seguirá sucediendo aún por mucho tiempo.

A parte de estas dos fuentes de luz se ha apelado, en muchos casos, á otros medios de alumbrado, que á su vez tambien han sido perfeccionados. El petróleo es uno de los más importantes. Desde 1863 los primeros barriles de petróleo fueron importados en Francia y, aún cuando el alumbrado que dá es modesto, Paris consume, sin embargo, anualmente, 25 millones de kilógramos.

Se ha probado, igualmente, el alumbrado á incandescencia por el petróleo, utilizando el manchon Auer.

Actualmente este procedimiento es utilizado en algunas instalaciones, pero su desarrollo es casi insignificante.

El alcohol ha sido igualmente preconizado y en nuestros días se hace una gran propaganda en favor del mismo, habiéndose celebrado exposiciones y congresos especiales, á pesar de lo cual el alumbrado incandescente por medio del alcohol no se halla aún muy estendido.

Estos comparsas del alumbrado no tenían envergadura suficiente para atacar directamente el gas y la electricidad, que resultaban así los únicos dueños de la situación cuando llegó un nuevo concurrente, más serio éste, es decir: el acetileno.

Hace apenas seis ó siete años el nombre de acetileno era, puede decirse, casi desconocido; solo los sabios, los hombres de ciencia, conocían este gas y sabían que, entre otras propiedades, el gas acetileno era susceptible de quemar produciendo una llama fuliginosa.

El descubrimiento de la fabricación industrial del carburo de calcio permitió al gas acetileno hacer su aparición en el terreno práctico.

Los estrenos de este nuevo agente fueron, como bien se comprende, extremadamente difíciles, y, si el gas acetileno tuvo en seguida, y en razón misma de sus notables propiedades, numerosos adeptos, tuvo y tiene aún detractores en mayor número.

Fueron primero sus rivales, el gas y la electricidad que se coaligaron contra el recién llegado; luego las circunstancias no le ayudaron, y algunos accidentes, todos debidos á imprudencias, echaron sobre él un descrédito considerable que amenazó concluir para siempre con la naciente industria; pero los poderes públicos le prestaron su apoyo, las cosas y los espíritus se calmaron y el alumbrado á base de este nuevo gas pudo desarrollarse normalmente. En nuestros días, bien que este desarrollo no haya alcanzado lo que es permitido esperar, su competencia al gas y á la electricidad no es ya despreciable, habiéndolos sustituido en muchos casos; la mejor prueba que puede darse de esta extensión nos la suministra el consumo anual de carburo de calcio que, en Francia, fué, en 1903, superior á 15.000 toneladas, con un volúmen medio de cinco millones de metros cúbicos de gas acetileno alimentando 200.000 picos. Este resultado no puede ser sino alentador.

Si fuésemos á citar, en esta breve reseña, todos

los trabajos y descubrimientos concernientes á este alumbrado, traspasaríamos los límites fijados á estas nociones preliminares.

Gradualmente, los aparatos de producción del gas, los generadores como se les llama, los aparatos de alumbrado se han perfeccionado y han aportado su parte de contribución, pero no es dudoso que la causa principal que ha permitido al gas acetileno adquirir la fama que le conocemos lo debe á los picos imaginados para dar á la llama del acetileno todo el poder luminoso que posee.

En Paris, en las grandes ciudades en general, se ve poco el alumbrado de acetileno, no obstante que existe. No es, como ciertos espíritus tendenciosos han querido hacerlo notar, que sea imposible emplear el gas acetileno en las habitaciones de las ciudades, ó bien que este empleo constituya una fuente de peligro permanente para la seguridad pública; hay que buscar las causas, por el contrario, en la inacción general en la cual se hallan los habitantes de las grandes ciudades que, teniendo generalmente á su disposición sea el gas, sea la electricidad, no tienen ninguna razón de recurrir á otros procedimientos de alumbrado. Tambien debe verse en este estado de cosas la ausencia de ensayos hechos en escala suficientemente grande para que el público pueda apreciar y darse cuenta de las ventajas que puede ofrecer el nuevo alumbrado. A nuestro parecer, esta laguna sería pronto colmada si en Paris mismo ensayos análogos á los que indicamos fuesen tentados en un próximo porvenir.

En provincias, por el contrario, en las campañas donde los procedimientos de alumbrado escasean ó son defectuosos, el gas acetileno aparece en primera línea. Su fácil obtención, las ventajas que procura tanto del punto vista pecuniario como del luminoso, son otras tantas razones que le hacen preferir á cualquier otro alumbrado.

Así, no solo los particulares sino que tambien las municipalidades lo han adoptado, alcanzando hoy en Francia á un centenar los pueblos que se alumbran á gas acetileno.

A estos éxitos ya alentadores se han juntado otros, provenientes de alumbrados especiales, tales como el de los coches de ferrocarriles, los ómnibus, automóviles, faros, etc., que son otros tantos casos en que el acetileno derrota fácilmente á sus competidores. No hay, pues, razón para que los éxitos se paren en tan buen camino y tal vez no está lejano el día que se vea en Paris la Avenida de la Opera ó los grandes boulevares alumbrados á gas acetileno! Será esa la última palabra del progreso en materia de alumbrado público.

Ese día estaremos distantes de la única vela de Felipe V, y felizmente para él, el señor de Sartine no estará ahí para hacer la comparación con los reverberos de aceite de Chateaublanc!

R. Robine.

NAVEGACIÓN INTERIOR

CONCURSO INTERNACIONAL
convocado por el gobierno de AUSTRIA-HUNGRÍA
para un proyecto de Elevador de Naves



HEMOS anunciado, en el número 181-82 de esta revista, que el ministerio de comercio austro-húngaro había llamado á concurso de proyectos de un ascensor para embarcaciones, destinado á salvar diferencias de nivel de $39,^{m}90$ en el canal del Danubio al Oder (Moravia), siendo los premios fijados de cien, setenta y cinco y cincuenta mil coronas, lo que demuestra el interés del gobierno empeñado en resolver, con el mayor acierto posible, el problema objeto de este concurso.

Debemos decir que la República Argentina fué la única de las naciones sud-americanas que fué invitada, oficialmente, á tomar parte en este concurso, y no nos cabe duda que esta distinción se debe al brillante papel que este país desempeñó en el noveno Congreso Internacional de Navegación, al cual fueron delegados por el gobierno nacional los ingenieros Sres. Elmer L. Corthell y Fernando Segovia.

Acabamos de recibir informaciones muy completas referentes á este concurso, constando en ellas la remisión al mismo de un proyecto procedente de esta Capital, por lo que juzgamos interesará doblemente á nuestros lectores el tener noticias completas de sus resultados.

El proyecto á que nos referimos tenía por lema «Relator» y satisfactorio es consignar que entre los 231 presentados no debe haber hecho mala figura, puesto que siendo la primer resolución del jurado eliminar aquellos que presentasen signos evidentes de impropiedad en la concepción, sufrieron 90 esta suerte, mereciendo «Relator» la consideración de un más detenido estudio por parte de las autoridades técnicas que constituían el jurado, lo cual es por si solo muy halagador si se tiene presente el número de ingenieros de nota concurrentes á este certámen internacional.

Los 141 proyectos restantes fueron, pues, objeto de un estudio especial por parte del jurado, el cual

decidió, en última instancia, otorgar los dos primeros premios en la forma siguiente:

1er premio—100.000 coronas al proyecto «Universelle»
2º » — 75.000 » » «Habsburg».

A los 139 proyectos no premiados, el jurado calificador les hizo justicia tributandoles méritos parcialmente y elojiando la dedicación de sus autores, á los cuales reconocía justificada competencia.

Entre estos proyectos figura con el N° 27 el que ya hemos indicado con el lema «*Relator*».

Damos á continuación, en extracto, la traducción (versión del alemán) de los anexos I, II y III donde están documentadas las resoluciones del jurado en el curso de la clasificación de los proyectos seleccionados y una rápida explanación de los motivos que indujeron al jurado á otorgar el primer premio al proyecto «*Universelle*».

***

Reunido el jurado en sesión del 18 de abril de 1904, dió entrada á los numerosos proyectos presentados y los abrió sucesivamente por orden de presentación.

«Entre los 231 proyectos presentados — informa el jurado —, figuran suplementos y algunas láminas; la mayoría de estos ha sido acompañada de dibujos y folletos de cálculos; algunos traían modelos. De este modo el trabajo del jurado resultó extraordinariamente laborioso.»

Eliminados los proyectos á que antes nos referimos: «El jurado dedicó toda su atención á los proyectos restantes para dar la preferencia á uno de los sistemas de esclusas, elevadores verticales, planos inclinados ó elevadores giratorios.»

«Como resultado de este detenido estudio el Relator General informó en las sesiones del 27 y 30 de abril, en la del 20 de mayo y las del 3 y 11 de junio, acerca de la particularidad de ser incompletos la mayoría de los proyectos y en consecuencia fué opinión unánime de los miembros del jurado eliminar todos aquellos proyectos que presentasen defectos esenciales en su ejecución ó en su funcionamiento, ó una concepción inapropiada á las condiciones del problema.»

Estas nuevas eliminaciones de proyectos se efectuaron por diversas causas:

«En unos se ha visto que ideas muy conocidas han sido tratadas de un modo incompleto, y, por lo tanto, no merecieron prolongar sobre ellos la atención del jurado; — en otros, ideas nuevas, á veces atrevidas, han sido tratadas, como en el caso anterior, incompletamente; — en algunos se veía que por el modo de desarrollar el proyecto, se manifestaba la ineficacia del camino emprendido. Con mucho sentimiento el jurado se vió obligado á eliminar entre los citados proyectos, algunos cuya confección revelaba mucho esmero y mucho trabajo parcialmente, pero cuya ejecución resultaba deficiente, como algunas interesantes construcciones ó investigaciones de estática muy particulares, á las cuales se oponía el defecto de un estudio incompleto de otras partes esenciales del proyecto, como ser la relativa á la construcción de las máquinas.»

«Otros de los proyectos, por cierto muy dignos de mención, fueron eliminados, por presentar deficiencias que no hubieran podido subsanarse sin alterar completamente la base fundamental ó los detalles esenciales. Todos estos proyectos eran debidos, al parecer, á ingenieros muy competentes y capaces, los cuales han revelado serlo en una sola parte del proyecto, absteniéndose de buscar colaboradores de otras especialidades, con los cuales podrían, no hay duda, haber producido un proyecto completo en su conjunto.»

«Tambien se vió el jurado, con sentimiento, obligado á eliminar proyectos cuya confección demostraba gran contracción de trabajo, y cuyos autores habían desarrollado ideas muy interesantes, pero cuya ejecución resultaba impracticable, como ser los casos de los elevadores giratorios.»

El documento seguramente más interesante entre los producidos por el jurado, es el en que se hace la descripción del proyecto «Universelle» al cual resolvió otorgar el primer premio, por cuyo motivo vamos á reproducirlo *in extenso.*

La concepción del autor de este importante proyecto, fué la del *plano inclinado,* convenientemente orientado y adaptado á la forma presentada por la natural superficie del terreno.

Hé aquí el tenor del informe:

Dos vías paralelas y longitudinales perfectamente consolidadas constituyen, por su excelente ejecución, la irreprochable superestructura de esta importante instalación.

El sistema empleado en la tracción ofrece un máximo de efecto útil, bajo la acción de un impulsor eléctrico; ofrece tambien un máximo admisible de velocidad relativa, gracias á los mecanismos que hacen suaves y uniformes la partida y la llegada del sás rodante, dentro del cual se halla la nave á elevar, flotante ó simplemente apoyada sobre las obras vivas ó carena. En el funcionamiento de las dos cámaras rodantes, el autor prescinde de toda unión mecánica entre ellas, evitando los tiempos

perdidos si el sistema fuera auto-motor, y dando así facilidad é independencia al funcionamiento de las naves á elevar.

Esta independencia entre ambas vías permite á la energía eléctrica actuar por separado en cada una de ellas, y en tal caso, se aprovecha una reserva de energía que resulta disponible.

La adaptada solución del *Plano Inclinado*, bajo la acción de una racional velocidad relativa dada, produce una economía de tiempo, por el hecho de salvarse el desnivel total mediante una sola maniobra, evitando así las interrupciones que causarían las estadías intermediarias.

La pendiente general de dicho plano ha sido limitada en

1 : 25 ó sea 4 : 100

Cada elevador dispone, independientemente, de un contrapeso, es decir: de una cierta compensación mecánica del peso que tiene que elevar. Para mayores pesos se pueden aplicar otros contrapesos rodantes, con el mismo fin.

El desamarre de los sás rodantes, se hace por medio de motores de energía eléctrica de corriente contínua, montados sobre cremalleras especiales.

Cada una de las vías dispone de un dínamo propio, y ambos quedan acoplados al eje de la común máquina elevadora, la cual origina el movimiento de la instalación. No obstante: dichos dínamos son eléctricamente independientes uno del otro.

La acción mecánica de cada dinamo, puede producirse independientemente desde el reservorio rodante que se trata de elevar, lo cual muestra el posible funcionamiento de un solo reservorio á voluntad.

Cuando los elevadores funcionan simultáneamente y en sentido contrario, el motor eléctrico del sás rodante que baja, recibe un excedente de energía eléctrica, la cual vuelve al dinamo ejerciendo su inmediata acción sobre el común eje de la máquina elevadora, en provecho del esfuerzo mecánico desarrollado en sentido ascendente.

En esta maniobra, la velocidad durante la bajada de un reservorio rodante, es independiente de la que puede adquirir el otro en la subida; ella puede iniciarse antes ó después, por cualquier motivo, lo cual muestra una vez más la efectiva independencia de los dos sistemas.

En estas maniobras, el consumo de carbón no es aumentado, aún cuando el principio y el fin de ambos viajes diste considerablemente uno del otro, por cuanto las máquinas, funcionando siempre, solo exigen en los períodos inicial y final de cada viaje, un cierto incremento de energía, el cual se consigue aumentando ó disminuyendo, en esos instantes, la intensidad de una pequeña cantidad de la fuerza eléctrica.

Por consiguiente, en nada se afecta la eficacia del movimiento de la instalación aún cuando en su funcionamiento tengan lugar viajes en ambas direcciones simultáneamente.

Es evidente que la dependencia entre ambas vías longitudinales, dando lugar á una disminución de energía, produce tambien una cierta disminución en la eficacia del movimiento, la cual se evita y se aprovecha en el actual caso de vías independientes.

Esta disminución en la energía total se nota claramente en el funcionamiento por exclusas, las cuales constituyen reservorios económicos que auxiliándose, funcionan en determinadas condiciones; pues bien: por analogía se explica así mismo, la disminución en la energía total, cuando el acoplamiento mecánico de los *sás rodantes* tiene lugar, puesto que la obligada coincidencia respectivamente hácia arriba y abajo exige disposiciones especiales para producir y regularizar el desamarre.

Concurren, además, en contra del acoplamiento de los elevadores, los gastos de conservación de tan largos cables de tracción y las anormales condiciones de elasticidad que ellos adquieren en el funcionamiento.

Previsto, en fin, el caso del funcionamiento de cada elevador desde una estación central que sirva para todo el trayecto, resultaría entonces menos importante la influencia del servicio no simultáneo, por cuanto el elevador que baja solo puede traspasar el límite del recorrido si no se aplica á su debido tiempo una fuerza instantánea de retención sobre el eje de la máquina elevadora. Con todo, usándose la fuerza del vapor, puede ella ser destruida con el auxilio de un freno especial.

El freno es puesto en acción automáticamente por el regulador de la máquina cuando la velocidad de revolución de ésta pasa de un cierto límite, durante la descarga del sás.

Este freno obra en la periferia del volante, de modo que cuando la energía empleada es la electricidad, él puede ser utilizado para mover la dínamo y producir parte de la corriente.

A pesar de la independencia en el funcionamiento de ambas vías, el autor no ha previsto el caso de un viaje simultáneo de los elevadores ascendiendo; por consiguiente, dicho viaje debe evitarse, desde que las máquinas no están calculadas para tales esfuerzos; sin embargo, rara vez el servicio de los dos elevadores hácia arriba sería necesario.

Desde luego, no habría dificultad en construir las máquinas suficientemente fuertes para ejercer dicho eventual servicio; empero, el funcionamiento normal resultaría perjudicado, por cuanto rara vez habría trabajo para tan grandes máquinas, y las ventajas relativas serían siempre pequeñas.

La instalación eléctrica propuesta, tiene la ventaja de regularizarse por la corriente inicial, pudiendo hacerse el comando respectivamente desde cada elevador.

En la estación productora de fuerza motriz no es necesario hacer regularizaciones complementarias. Todo es, pues, sencillo y seguro.

Entre los detalles técnico-mecánicos, llaman particularmente la atención los siguientes:

1° Los detalles de los elevadores y la muy justificada y conocida disposición de cilindros rotativos para producir la traslación del elevador.

2° La distribución de los carros motores y guinches, así como la minuciosa previsión de los frenos por los cuales resulta garantida la seguridad del funcionamiento del sistema.

A pesar de que esta seguridad resulta ya suficientemente aumentada con el empleo de la cremallera, concurren aún á acrescentar los efectos de los frenos de los electromotores, otros frenos de cinta independientes y automáticos, y los aparatos hidráulicos de fijación, centrados en las extremidades del recorrido de ambas vías, pudiendo por lo tanto mantenerse en buen estado.

Los cálculos de la grúa y de sus partes, tienen por base el transporte de las naves flotantes, y para los relativos á la construcción de los elevadores se adopta como carga máxima 3 metros de profundidad de agua en el sás.

Se recomienda en el transporte del sás rodante y su nave conservar siempre un cierto mínimo de cantidad de agua, en vez de hacerlo completamente á seco. En rigor, hay conveniencia en evitar las pérdidas de tiempo empleado en llenar y vaciar los sás rodantes.

En el caso del transporte en seco ó con un mínimo de cabida de agua, se recomienda para el apoyo de la obra viva de la nave vigas longitudinales, las cuales deben superponerse alternativamente, para dar á la vez apoyo sobre varias de las cuadernas del buque; para el apoyo lateral de la carena, las vigas, también longitudinales, son móviles, sobre los paramentos del sás, y conservan interpuestos dos cilindros pneumáticos horizontales, los cuales se ajustan lateralmente por efecto de la presión del aire.

En la admisión y regularización del agua dentro de las cámaras ó sás rodantes, se emplean válvulas de reja (Gitterschieber), dispuestas á los extremos del sás; el agua penetra entonces en las cámaras que se encuentran debajo de las cabeceras de los tramos del canal, y es devuelta otra vez en el canal mediante bombas movidas por fuerza eléctrica.

La construcción y utilización de dichas cámaras, debe efectuarse dentro de los muros existentes, no perturbando ellas la armonía de la instalación.

El proyecto contiene cálculos importantes relativos al tiempo y al efecto producido por la influencia del agua dentro de las cámaras rodantes y sus resultados permiten hacer una simplificación de la disposición conocida desde el IX Congreso de Navegación en *Düsseldorf*.

Se ha previsto también que, abierta lentamente la puerta extrema del sás, la débil entrada del agua producirá apenas una moderada corriente, la cual deslizándose por la parte más profunda seguirá mansamente por el lugar más bajo de las obras vivas de la nave.

La disposición de los tubos que determinan el estancamiento entre la cámara rodante y los muros de los canales de acceso, resulta muy práctica y permite á su vez la fácil maniobra de la nave para su amarre y acomodamiento.

La fácil adaptación general del sistema, así como la de sus detalles, decidieron la adjudicación del primer premio á este proyecto de *Plano Inclinado* « *Universelle* ».

En el curso de estas conferencias se decidió introducir en él las siguientes mejoras:

1° Los canales de acceso á la instalación rodante, deben hacerse más cortos, aumentándoles la profundidad y el ancho.

2° En la pared que cierra el canal, á la entrada de los buques, hay que practicar varias aberturas para facilitar la salida del agua y permitir la entrada de los buques en el sás.

3° La parte superior del canal de acceso debe ser construida con el mismo ancho que la parte inferior, para dar allí también mayor espacio á las naves en maniobra, lo que exigirá aumentar el ancho de 22 m. propuesto

Como consecuencia de este ensanche, será necesario construir de distinta forma la puerta de seguridad proyectada en el extremo del tramo superior.

4° Las vigas longitudinales para el apoyo de los buques deben poder ser desplazadas lo suficiente para poder ajustar buques de poca manga, siendo para ello necesario dar mayor carrera á las bombas de aire que producen el movimiento.

TRATAMIENTO I ELIMINACIÓN DE LAS BASURAS

(Continuación) — *Véase núm. 205-06*

III



Respecto del horno Franke, la Comisión manifiesta que este señor presentó un horno sistema Horsfall perfeccionado, en los mataderos de Belgrano, próximo á la Estación Nuñez del F.C.C. Arjentino, en un terreno hijiénicamente inadecuado.

Durante los ensayos se introdujeron importantes modificaciones en el sistema. Se agregó una celda más á la existente (cuando ya había dado mal resultado un aparato espiral alimentador del hogar) i una cámara de desecación que se vacía por un plano inclinado sin dificultad, pero luego las basuras tienen que ser arrastradas hasta la parrilla, esponiendo al foguista á la irradiación del hogar. Se ensayó también un cajón de hierro para calentar el aire del *tiro*, lo que aumenta la temperatura del hogar i facilita la combustión en el mismo.

El horno Baker presenta varias ventajas de importancia, según la Comisión, precisamente por las modificaciones en él introducidas; pero tiene la desventaja de que la carga de las basuras debe hacerla el foguista soportando en la cara el calor del hogar; además, son deficientes las disposiciones para la descarga de la basura en los carros, lo que es de especial importancia, así como su almacenaje en las celdas.

Ensayos

La Comisión hace observar que no pueden juzgarse limitados ni insuficientes los ensayos hechos, por haber esperimentado tan solo dos sistemas de hornos: el Franke i el Baker, pues como manifestó en su segundo informe los sistemas de incineración de basuras pueden reducirse á tres grupos:

A) — Hornos de carga manual por la puerta del hogar (sistemas Meldrum i Heanan i Troude);

B) — Hornos con la boca de carga en la bóveda del hogar i manejo de las basuras por la puerta del hogar (sistema *Horsfall*, *Fryer*, *Beam i Deas i Franke*);

C) — Hornos con previa desecación i destilación de basuras en cámaras separadas del hogar, pero en comunicación con él, sin mantener la basura al aire libre (sistema *Baker*).

El primer tipo, que ha dado buen resultado en Inglaterra, i puede darlo doquiera haya basuras secas, no conviene á una ciudad de las condiciones climatolójicas i de basuras húmedas como Buenos Aires. El sistema de carga espone al obrero á los efectos del intenso calor del hogar; la operación de introducir i distribuir la carga de basura en este es estraordinariamente laboriosa, impracticable, puede decirse; además se pierde muchísimo calor, lo que afecta la eficacia del horno.

En algunos ensayos que verificó la Comisión, sobre 203 $^1/_2$ tn. de basuras quemadas, hubo 105,3 tn. de agua evaporada con 35 $^1/_2$ tn. de materia combustible, esto es, por cada tonelada de materia combustible, en nuestras basuras hai que evaporar unas 3 tn. de agua de imbibición en las mismas.

Luego, pues, la condición esencial para una económica destrucción de nuestras basuras resulta ser la de desecar estas antes de su entrada en el horno crematorio i, por lo tanto, que los del tipo *A* son inaplicables en Buenos Aires.

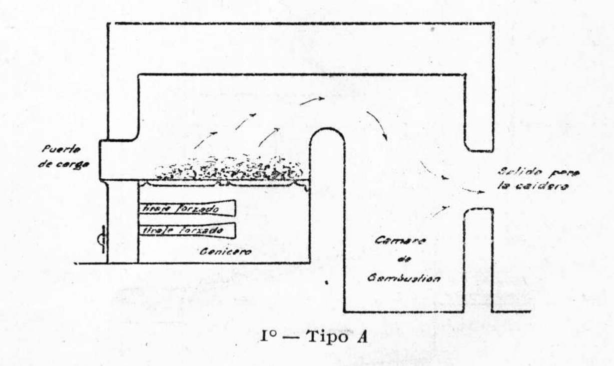
El haber concretado, pues, los ensayos á los dos tipos *B* i *C* no implica una restricción; al contrario, importa haber economizado tiempo i gastos inútiles, sin perjuicio de los resultados buscados.

Creemos útil, porque aclara lo dicho, dar el esquema de los 3 sistemas de hornos:

I — Tipo *A* — Carga manual por la puerta del hogar (horno crematorio de Meldrum, etc.)

II — » *B* — Carga por arriba sobre un plano inclinado dentro del hogar. (Hornos Horsfall (*Franke*), Fryer, Wamer i Beaman i Deas).

III — » *C* — Carga por arriba dentro de una cámara de desecación separada del hogar, siendo estraídos los gases i vapores i entregados al cenicero en el tiro del aire. (Horno *Baker*).

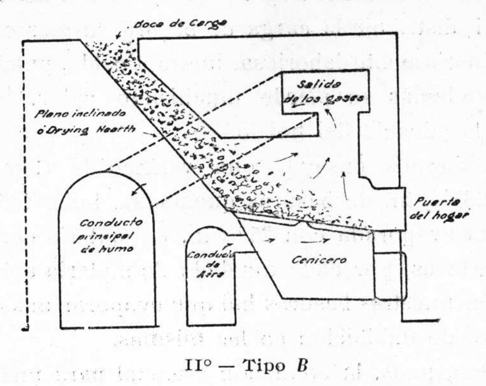


I° — Tipo *A*

Resultados de los ensayos

Descartado el tipo *A*, la Comisión procedió á estudiar los otros dos *B* i *C* — Franke i Baker — No pudiendo fundar su opinión en los resultados que los mismos pudieran haber dado en otras ciudades,

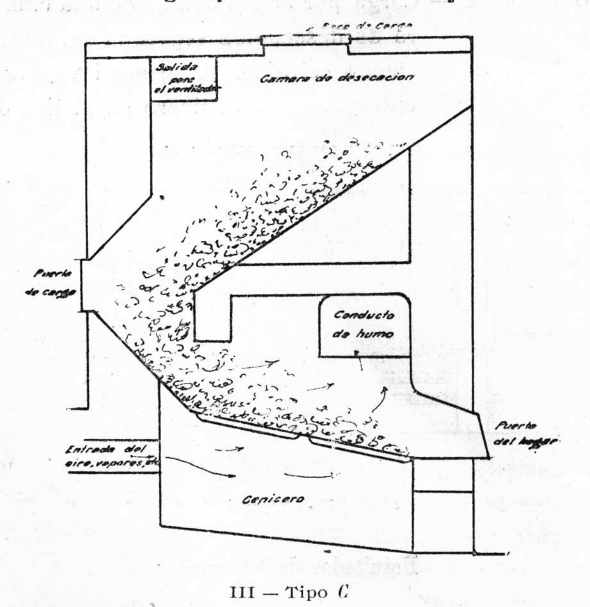
porque buenos en unas localidades son inapropiados en otras, resolvió ensayarlos en Buenos Aires mismo. Los resultados han confirmado las previsiones de la Comisión.



II° — Tipo *B*

Los ensayos han demostrado que el horno *Baker*, con su cámara de destilación i desecación, de 10 tn. de capacidad, su disposición favorable al manejo en ella de las basuras i á la carga sobre la rejilla, es perfectamente adaptable á la cremación de las nuestras, mediante pequeñas modificaciones de detalle. En este horno pueden almacenarse grandes cantidades de basuras en las celdas, sin inconvenientes para el manejo, con ventajas para las manipulaciones de carga i para las celdas mismas, á las que protejen contra el enfriamiento durante las operaciones. Además, pueden descargarse directamente las basuras de los carros en las celdas, suprimiendo así los depósitos anti-hijiénicos de basuras al aire libre.

En cambio, en el sistema *Franke* sólo podía almacenarse una tonelada de basura por celda, por su sistema de carga que no admite mayor cantidad.



III — Tipo *C*

Además, en la distribución de la carga sobre la rejilla el operario tiene que soportar la fuerte radiación del hogar; i hai pérdida grande de calor en este, lo que disminuye su eficacia.

Si se tiene presente que nuestras basuras tienen de 40 á 60 % de humedad, toda acción desecante de las mismas que no comprometa la temperatura del hogar, resulta económicamente mui ventajosa. Esta ventaja la ofrece el horno *Baker*.

Muchos i mui interesantes datos presenta la sustanciosa memoria de la Comisión; pero sería cosa de nunca concluir querer darlos todos, así que, para terminar nuestro examen-sumario, trascribiremos literalmente sus

Conclusiones

«En virtud de los estudios, experiencias, datos y demostraciones que exponemos *in estenso* en el curso de este informe, de las comprobaciones experimentales que sintetizan lo que hay de fundamental en los resultados prácticos obtenidos en los ensayos incineratorios que hemos practicado, y por lo tanto, en la solución del problema de la cremación y utilización higiénica de las basuras de esta capital, que esa Intendencia nos encomendó estudiar, podemos afirmar al señor Intendente:

Que está prácticamente demostrado que el horno sistema Baker ensayado en Palermo es el que más satisfactoriamente llena las condiciones de un buen cremador para las basuras de esta capital.

Y como es hoy un axioma que debe considerarse completamente verdadero lo que está científicamente demostrado, vale decir, por una experiencia rigurosamente practicada, esa Intendencia y los demás poderes públicos pueden tomar las conclusiones establecidas en este informe como una base definitiva de las usinas incineratorias requeridas para la cremación de las basuras.

La utilización del calor y de los otros resíduos, escorias, cenizas, etc., producidos por la cremación de las basuras, depende de las instalaciones complementarias de las usinas incineratorias que tambien han sido estudiadas en general, limitando por ahora los ensayos experimentales á la aplicación del calor como fuerza motriz, á fin de tener una base cierta para su mejor aprovechamiento en las usinas definitivas.

La solución favorable del problema de la eliminación y tratamiento de las basuras, por un procedimiento eficaz, que importa, en general, para cualquier ciudad, un gran progreso sanitario, adquiere en la ciudad de Buenos Aires una importancia excepcional.

La profilaxia, *lato senso*, ó sea el desarrollo armónico y completo de los medios de la higiene defensiva únicamente, como el saneamiento de las ciudades y de las habitaciones, la evacuación completa de las deyecciones fecales y aguas servidas, la provisión de agua pura, la buena pavimentación, la regular ventilación, la mejor distribución de la luz, la higiene del trabajo, de la alimentación, de la educación de la infancia, en una palabra, el mejoramiento de todas las condiciones generales de la vida, no basta para mantener en el ambiente urbano la más

rigurosa limpieza, ni mucho menos para preservar los medios sanos contra las múltiples ocasiones de contagio, para evitar los ataques directos á la salud, si al mismo tiempo no se esterilizan, á medida que se producen, las materias usadas y contaminadas que se llaman basuras, operación que corresponde á la técnica de la desinfección y es del resorte de la profilaxia específica, *estricto senso*. Las basuras de una ciudad y especialmente las que proceden de los hospitales, cuarteles, que contienen restos de la alimentación de los enfermos y otros elementos contaminados, son la fuente y el centro de irradiación de los microbios de las enfermedades infecciosas más graves, como la tuberculosis, fiebre tifoidea, difteria, etc.

Si las basuras no se destruyen por los procedimientos directos de la desinfección radical, como la incineración, es evidente que las obras de saneamiento más completas no pueden impedir que los gérmenes patógenos que pululan en dichos resíduos como en un medio de cultura, se difundan por un éxodo ulterior y contaminen el suelo, las aguas, los alimentos y la atmósfera. Es lo que ha sucedido y sucede en parte en esta capital con el abandono de las basuras.

En la introducción de este informe hemos demostrado que la coexistencia en la ciudad de Buenos Aires de obras sanitarias tan perfectas, con la falta absoluta de un buen sistema de eliminación y tratamiento de las basuras, importa un verdadero desequilibrio sanitario, que entraña un serio peligro para la salud pública.

La solución del problema de cremación de nuestras basuras tan satisfactoria por su eficacia higiénica y por las positivas ventajas económicas que comporta, como procedimiento de esterilización radical y de transformación por medio del fuego, de los resíduos orgánicos, fermentecibles y contaminados, en fuerza motriz y en luz, importa el progreso más saludable y fecundo que puede realizar esta capital, que no tardará en traducirse en una disminución de la morbilidad de las enfermedades infecciosas, en la eliminación del peor flagelo de la vida humana, y por lo tanto, en un aumento de la salud general, es decir, en un inmediato é inmenso beneficio.

Las basuras de los laboratorios, los cadáveres y restos de animales que han servido para la experimentación, no deben mezclarse con la basura de las casas, ni trasladarse á las usinas incineratorias generales. Deben destruirse *in situ*, en el lugar de su producción, en hornos especiales instalados al efecto en dichos establecimientos, como el horno Bréchot y el Baker, que ya ha sido instalado en algún hospital de esta ciudad.

Otro tanto decimos de las basuras de los hospitales, cuarteles, cárceles, asilos, sanatorios, etc., que contienen gérmenes patógenos en los apósitos de curación, en los restos de los alimentos, que los tuberculosos dejan en los platos, y que deben destruirse inmediatamente en hornos incineratorios del tipo indicado, que no irradian olores, ni humo.

Por una previsión bien justificada de esa Intendencia, el Director del Departamento de Obras Públicas ingeniero Carlos M. Morales, ha tomado parte en los trabajos de la Comisión, en cuanto se lo ha permitido la pesada tarea cotidiana que gravita sobre este funcionario.

El Director de Obras Públicas está pues habilitado para intervenir en su doble carácter de jefe de la oficina técnica municipal y de miembro de la Comisión en la dirección y control de una obra tan especial, que compromete tan valiosos intereses, lo que á la vez que importa una garantía más, satisface una regla de buena administración según la que, obras como las Usinas incineratorias á construirse no deben quedar nunca completamente fuera de la jurisdicción del departamento técnico correspondiente.

Para organizar, de acuerdo con los resultados establecidos en los ensayos, un servicio tan urgentemente reclamado por el saneamiento de la ciudad y por la protección de la salud, como la cremación de las basuras, es indispensable pedir á la casa Baker and Sons Ltd., dueña del sistema del horno elegido, la preparación de un proyecto completo para la instalación definitiva, con arreglo á las bases siguientes:

1° Para la incineración de las basuras de la ciudad, cuyo total asciende por el momento á unas 500 toneladas, la comisión recomienda la construcción de dos Usinas, una Norte y otra Sud, ubicadas en las inmediaciones de la Penitenciaría la primera, y la segunda á inmediaciones de la Estación Constitución, en terrenos que la Comisión ha estudiado, cuyo subsuelo admite las escavaciones requeridas para que la plataforma de descarga de las celdas quede á nivel del terreno y permita la entrada fácil de los carros de recolección y la descarga directa dentro de las celdas, sin estancamiento ni manipulaciones previas de las basuras.

2° Ambas Usinas serán de igual tamaño con capacidad para quemar desde luego 300 toneladas de basuras por día, con bastantes celdas de repuesto para que el funcionamiento de la Usina sea regular, el rendimiento uniforme y la operación de la quema no se interrumpa.

3° Cada Usina debe ser instalada en el concepto de sufrir ensanches ulteriores, es decir, con los cimientos, conductos principales, chimeneas, edificios, de dimensiones suficientes para admitir más celdas, hasta llegar á un consumo diario de 400 toneladas.

Estamos seguros de no excedernos en los datos que tomamos como base para determinar la capacidad de las Usinas crematorias.

Los datos que han servido de punto de partida para las obras sanitarias ejecutadas en el saneamiento de esta ciudad, y especialmente los que se refieren al crecimiento de la población, siempre han resultado cortos é inferiores á la realidad, como sucedió con las cloacas calculadas para una población doble en el momento de preparar el proyecto y cuando terminó la ejecución de este, la población era el duplo de la cifra que se había adoptado como base.

4° La disposición y construcción de los edificios de los hornos crematorios deben sujetarse á las reglas que sobre el particular hemos establecido en

este informe, á fin de evitar toda irradiación contraria á la higiene, al confort del vecindario.

En cuanto á la extensión de terreno que se necesita para instalar cada usina crematoria, casa de calderas y las instalaciones complementarias que se determinarán por un estudio ulterior como usinas eléctricas, casa de baños y lavaderos públicos, caballerizas y depósitos de carros propios del servicio, con sus dependencias, debe ser de 6.000 á 8.000 m².

5° Al adjudicar la obra á la casa Baker deben establecerse garantías en el pliego de condiciones respecto de la adquisición de materiales, solidez de las instalaciones, funcionamiento de estas, etc.

El estudio del proyecto definitivo y la preparación de los planos detallados é ilustrativos requiere tres meses y la instalación de ambas Usinas un período de 15 meses.

Penetrada esa Intendencia de la importancia que reviste esta obra para la vida y el progreso de esta capital y de que han sido eliminadas por un estudio experimental las dificultades múltiples que presenta la solución práctica del problema de la cremación, la Comisión no duda que el señor Intendente contará con la cooperación eficaz de los poderes públicos, del Superior Gobierno y de la opinión entera para dotar al municipio de una instalación completa del servicio de incineración de las basuras, urgentemente reclamada por las más imperiosas necesidades sanitarias, económicas y edilicias de esta ciudad, y por el progreso y la cultura general del país.»

***

En un último artículo haremos algunas observaciones personales sobre este tan delicado problema de hijiene pública del que depende la salud de un millon de habitantes.

S. E. B.

(Terminará.)

Contribución al estudio de los puertos y ferrocarriles EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES



El gobierno de la provincia de Buenos Aires, se halla empeñado en realizar un plan intensivo ferroviario; su objeto no es, pues, prolongar ó extender las vías férreas existentes, sino construir otras que estrechen las zonas servidas con recorridos más ó menos paralelos y otras transversales, distribuidas convenientemente en los amplios claros que dejan aquellas. Estos que en sucesión constante fueron sometiéndose al trabajo agro-pecuario con intensidad y provecho en razón inversa de la distancia que los separaba de las estaciones y que hoy se hallan ampliamente requeridos por el agricultor, cultivándolos en sus más lejanas ubicaciones sin que sea obstáculo los crecidos gastos de acarreo, que en muchas partes exceden para los cereales de $ 1,20 m/n por quintal métrico.

En tal progresión, se ha llegado á palpar el resultado de la cosecha 1904-1905, con un producto formidable que ha atragantado la capacidad transportadora de los numerosos ferrocarriles que cruzan el territorio de la provincia, y no menos la capacidad de embarque de los tres puertos situados en los extremos de su dilatado litoral marítimo y fluvial.

Con mucha razón el gobierno de la provincia ha sentido la alta conveniencia de remediar esas deficiencias en el servicio de transportes y embarques, ferrocarriles y puertos; propendiendo en las negociaciones pendientes con las empresas del Sud y Oeste, arribar á convenios prácticos que aseguren la realización de un plan de conjunto que responda á la situación próspera creada por el agigantamiento de la agricultura, cuya normalización requiere fletes y recorridos menores á las estaciones y puertos de embarque.

En este concepto, es fácil deslindar las obligaciones que pesan, por conveniencia propia, sobre las empresas de ferrocarriles que sirven los intereses de la producción en la provincia de Buenos Aires.

Por una parte, el Gran Sud, que goza de un dominio casi absoluto en la región sud de la provincia, mantiene estrechos vínculos con la empresa del Oeste y constituyen de hecho una doble alianza, á la que visiblemente se suman el Central Argentino y Rosario, resultando, en definitiva, un cuádruple poder, combinado al objeto de procurar á sus accionistas el máximum de beneficios, esto es, al centenar de millones de libras representativas.

Tan voluminoso capital ejerce, por cierto, fuerte presión en el ánimo de los directorios, quienes hasta ahora han campeado por sus derechos con cierta apostura airada, valiéndose de las cláusulas de la primitiva concesión, que hacían más que imposible la intervención del Estado en la confección de las tarifas, y rechazando al soplo de su potente propaganda en el mercado de Londres la negociación de tantas concesiones de ferrocarriles económicos y de trocha ancha, destinadas en el ánimo de los legisladores de la Nación Argentina á favorecer la era de la competencia, cuando en realidad respondía al pálpito de los concesionarios de que habrían de ser adquiridas por las mismas empresas amenazadas por el ferrocarril nominalmente autorizado por las leyes del país, y efectivamente vetado por las empresas de la cuádruple alianza que gobiernan desde *The River Plate House.* Además de estas empresas ferro-

carrileras vinculadas entre sí, tenemos por otra parte dos más que actúan aisladamente.

La empresa del ferrocarril al Pacífico, competidora sagaz de la del Oeste, y ahora del Sud, por efecto de la adquisición del Bahía Blanca Noroeste; y, finalmente, la empresa del Tramway Rural á vapor, de procedencia nacional, en cortés competencia con el Pacífico y Central Argentino. Esas dos empresas tienen orientaciones propias, caracterizándose la del Pacífico por su ardor juvenil, no exento de empuje al tomar posiciones avanzadas con miras de flanquear las líneas de sus adversarios. El rol de esta empresa acusa miras de ponderar el sistema exclusivista del grupo cuádruple.

Ahora bien: considerado en conjunto el sistema ferroviario de la provincia de Buenos Aires, se observa que la zona sud se halla enteramente dominada por el Gran Sud, causando los perjuicios consiguientes su régimen exclusivista; entretanto que los ferrocarriles Oeste, Pacífico, Tramway Rural, Central Argentino y Rosario, distribuidos en la parte oeste, norte y litoral del Paraná, aprovechan bien la zona disponible, disputándose entre sí la mayor suma de extensiones tributarias, sin que de esa competencia resulte la guerra de tarifas, que á la larga resulta sin provecho tanto para las empresas como para el público.

A parte de las extensiones que corresponden á estas últimas, justificadas por las orientaciones que les son propias, no habría ventaja en intercalar en esa zona norte nuevas líneas provinciales en competencia, pues las existentes obstruyen el acceso al puerto de Buenos Aires, y numerosos ramales sirven los embarcaderos habilitados en el rio Paraná, en condiciones que facilitan el rápido servicio de los embarques en la época de las cosechas.

Tratándose de un ferrocarril interprovincial, este se justifica ampliamente, teniendo en vista la prolongación de los ferrocarriles de trocha angosta que desde Bolivia, norte de la República, provincia de Santa Fé, pasando por el gran puerto del Rosario habían de unirse con cabecera en el de Buenos Aires.

En la región sud de la provincia, las cosas cambian de aspecto

Dos ó más líneas en competencia se justifican en ella, librada con el cortejo de infortunios que pesan sobre la producción, al sindicato de la empresa Gran Sud, cuya red ferroviaria se desenvuelve en paralelismos poligonales, afectando cada una por ambos costados dilatadas zonas tributarias, cuyos productos tienen que recorrer excesivas distancias para llegar á las estaciones más inmediatas y terminales Norte y Sud de la vía del ferrocarril, en demanda de los dos puertos del Plata y muelles de Bahía Blanca respectivamente. Se ha comprobado y denunciado en forma expectable que estos servicios ferroviarios y marítimos en los muelles de Bahía Blanca se hacen con inexplicable lentitud, causando perjuicios de consideración á los productores y casas exportadoras. Estos hechos, consecuencia del régimen de monopolio que ejerce el Gran Sud, no podrán cortarse sino con la construcción de algunas líneas en competencia.

Estas nuevas líneas que se construyan con terminales en ambos puertos, y las que se construyan del Oeste hacia los dos puertos del Plata, deberán seguir recorridos paralelos á las existentes, teniendo en vista posesionarse de las zonas desamparadas y que exceda comercialmente al radio de influencia de las líneas en explotación.

En estas condiciones, las nuevas líneas deben, á nuestro juicio, realizar un menor costo de construcción, sin que por esa causa se debilite en los más mínimo el buen servicio de los trenes de carga. A estos fines no está claramente demostrada la inconveniencia de los ferrocarriles económicos de trocha angosta, desde que la capacidad transportadora ó volumen del vagón que le corresponda, según el «gabarit» aprobado por decreto de fecha mayo 18 de 1900, difiere muy poco del correspondiente á la trocha ancha, siendo el de esta m. 0,20 más ancho por una diferencia de trocha $1.676 - 1.00 = 0,^{m}676$. Reducida en esa proporción la fuerza de tracción de las locomotoras, resistencia de los rieles y puentes, y estableciendo los perfiles en desmonte y terraplén, de acuerdo con los tipos aprobados, dimensión de los durmientes y obras de arte, todo en vista de la igualdad de carga transportada por unidad de volúmen, resultan bastante sensibles las ventajas económicas de los ferrocarriles de trocha angosta; aún teniendo en vista la cuantía de gastos fijos y de administración de la nueva empresa en competencia, gastos casi independientes de la intensidad del tráfico y que habrían de ser ampliamente cubiertos por el incremento inevitable de la población, agricultura é industrias como se ha demostrado en la zona oeste librada á la competencia de los ferrocarriles Oeste y Pacífico, Tramway Rural y Central Argentino.

En este estado de deducciones, nos inclinaríamos decididamente en favor de los ferrocarriles de trocha angosta, si no fuera el temor que abrigamos de ver entorpecidas ó dificultadas sus operaciones en los diques de los puertos del Plata, habilitados y consagrados á las vías de trocha ancha, en forma sumamente compleja que difícilmente permitirán la colocación del tercer riel á los efectos de la circulación de los trenes y vagones de trocha angosta en las vías interiores de carga y descarga.

La exposición que precede se refiere á las nuevas líneas férreas que se construyan, con cabecera en los puertos de Buenos Aires y La Plata, en direcciones próximamente paralelas á las existentes del Sud y Oeste.

En la seguridad de que estas se hacen necesarias, nuestro criterio se inclina con mayor decisión en favor de las nuevas líneas de trocha ancha, trazadas en direcciones transversales á las del Sud, en demanda de los puntos de la costa atlántica más apropiados para el establecimiento de puertos.

A este respecto, creemos que no deben existir dudas sobre su alta conveniencia.

En efecto, requerimos la trocha ancha para facilitar el empalme de las nuevas líneas con los varios troncos de la red del Sud que cruzarían siguiendo aquellas la dirección oeste ó noroeste; haciéndolos de ese hecho tributarias de una y otra parte hasta distancias convenientes, que excluyendo los trasbordos y terminales den por resultado un menor ó igual recorrido al nuevo puerto con relación á los existentes en el Plata y estuario de Bahía Blanca.

Los nuevos puertos practicables no pueden ni deben formar legión. Por lo pronto, se reducen á uno fundamental, necesariamente construido en aguas hondas, con un mínimum de treinta pies en marea baja: el de Mar del Plata. En segundo lugar, un puerto auxiliar en aguas medias, el de San Clemente, sin mencionar el gran puerto de San Blas, que existe de hecho, pero carece de zona de producción agrícola, ésta que depende de la realización del plan de irrigación que hemos tenido el honor de estudiar y proyectar para el gobierno de la provincia, y mereciendo toda su importancia, es objeto de su constante preocupación del punto de vista financiero.

Volviendo al puerto de Mar del Plata, lo aseguramos por los constantes estudios que hemos hecho de él, no presentará grandes dificultades en su construcción. Todo lo contrario, posee grandes elementos á su favor, que reducirían notablemente su costo, asegurándole su ubicación hidrográfica especial inmediata aceptación en el comercio internacional.

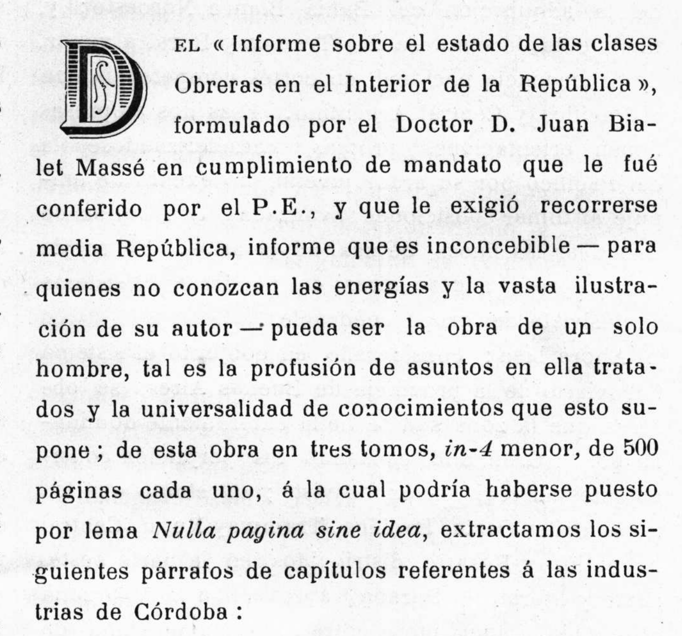
Si el gobierno de la provincia de Buenos Aires tiene en vista esta obra sobre la base de un ferrocarril de trocha ancha Balcarce, Tandil, Olavarría y Bolívar, auxiliado por la línea actual á Maipú y Dolores, su realización sería de grandes consecuencias en el orden provincial y nacional.

Julio B. Figueroa.

Buenos Aires, Febrero de 1905.

CÓRDOBA INDUSTRIAL

Riego — Fuerza hidroeléctrica — Canteras — Industrias varias



Del «Informe sobre el estado de las clases Obreras en el Interior de la República», formulado por el Doctor D. Juan Bialet Massé en cumplimiento de mandato que le fué conferido por el P.E., y que le exigió recorrerse media República, informe que es inconcebible — para quienes no conozcan las energías y la vasta ilustración de su autor — pueda ser la obra de un solo hombre, tal es la profusión de asuntos en ella tratados y la universalidad de conocimientos que esto supone; de esta obra en tres tomos, *in-4* menor, de 500 páginas cada uno, á la cual podría haberse puesto por lema *Nulla pagina sine idea*, extractamos los siguientes párrafos de capítulos referentes á las industrias de Córdoba:

El cánon del riego (Dique San Roque)

El cánon de riego, de acuerdo á la ley, vale 5 pesos por hectárea-año, con derecho á seis riegos de 1.000 metros cúbicos cada uno, ó sean 6.000 m³ por hectárea año, que se entregan por turnos de tres días consecutivos con intervalo de seis días.

El regante que lo desea puede solicitar el riego permanente con importe de 11 pesos por hectárea año, 6 pesos por hectárea semestre, y 3 pesos por hectárea y trimestre.

La suscrición es anual, pero para facilitar el pago se permite abonar el agua por trimestre, semestre ó año, adelantado siempre.

Cualquier suscritor del cánon ordinario tiene derecho á pedir riegos suplementarios en la época que estime más oportuna, no pudiendo ser superior la superficie á la suscrita en el ordinario. El suplementario vale 10 centavos por hectárea y por tres días consecutivos de agua ó servicio.

¿No es esto tirar el agua? Agua juntada con los sudores de los habitantes de Tulumba y Rio Seco que se mueren de sed.

Fuerza hidro-eléctrica

El motor general de todas las industrias en Córdoba es la Empresa de Luz y Fuerza, que capta ya como 5.000 caballos al rio, en Casa Bamba, y podrá elevar su producción á 10 ó 12.000, á un precio fabulosamente barato. Concebida por un buen vecino, el mecánico inglés señor Oulton, ha sido realizada

por una empresa sin capital, y hasta sin dirección técnica al principio, á pura fuerza de voluntad y maña. Hoy tiene ya dirección técnica y capital que ha formado rápidamente y con puras utilidades; está llamada á ser una de las más importantes empresas del interior.

Vende, por ahora, á un precio máximo de cuatro centavos oro el kilowatt-hora, que no le cuesta 20 pesos oro por kilowatt-año.

Los conductores son de gran potencial, 10.000 volts, y tiene en la ciudad una oficina de transformación central, con transformadores secundarios en distintos puntos de la ciudad.

Da el alumbrado público, mucho privado, y fuerza motriz para los establecimientos industriales.

Paga bien á sus operarios; el jornal de los peones es de 1,60, y en los accidentes del trabajo hace arreglos ventajosos.

Las condiciones de seguridad, así para el público como para sus obreros, dejan mucho que desear.

Varias industrias

Pasando ahora á las carpinterías, herrerías, cerrajerías y tornerías, etc., me limitaré á decir, que, con excepción del aserradero y carpintería á vapor del señor Alsina, de amplias instalaciones, ventiladas, bien concebidas y mejor organizadas, presentan todos el aspecto general en el interior de la República.

Pero hay un fenómeno que me causó mucha sorpresa: hasta el año 1886, en Córdoba había un número suficiente de talleres para satisfacer las necesidades de la población; los molinos, el gas y las aguas corrientes, los ferrocarriles tenían sus talleres, y la fundición del Sr. Darras satisfacía las pequeñas necesidades particulares.

Todo tenía un carácter típico de establecimiento ó de progreso lento; pero el trabajo era bueno y concienzudo; la albañilería no era bonita, pero era sólida y bien hecha.

De pronto se emprendieron las obras del ferrocarril á Malagueño, construcciones de puentes y las obras de riego de colosales proporciones; Córdoba no podía dar el personal suficiente, mucho más cuando casi simultáneamente se hizo la casi reconstrucción de la ciudad y se extendió la edificación.

Se trajo un personal numeroso y escogido en todos los oficios, á los que se pagaban jornales elevados. Se instalaron numerosos talleres; yo solo tenía cuatro en Santa María, San Roque, Mal Paso y en la ciudad, que costaban alrededor de 14.000 pesos mensuales; se instaló la fundición de Fernández Hnos., en que se hicieron los aparatos para las compuertas automáticas del dique San Roque, que son de precisión, y no se hubieran hecho mejor en Europa.

Aquello fué como un surgimiento industrial improvisado, al modo de los Estados Unidos del Norte. Al concluir las obras, junto con la gran crisis de 1890, muchos se habían enriquecido, la gran masa se dispersó; muchos se establecieron por su cuenta, otros se hicieron propietarios; pero los talleres quedaron provistos de un personal que nada tenía que envidiar, y sobre todo, quedaron albañiles, tanto en piedra como en ladrillo, que eran eximios.

Cuando ahora he vuelto para estudiar las clases obreras, lo primero que me chocó fué una obra en que trabajan 20 albañiles; sólo uno lo era, los demás eran apenas peones de albañil, haciendo todo lo que no debían hacer; la plomada en sus manos era como un arco de violín en las mías. Voy á otra y encuentro lo mismo, y así en otra y en todas.

Busco á muchos contratistas que yo tuve, y que hoy son empresarios, y les interrogo por las causas; y todos me contestaron lo mismo: los propietarios quieren obra barata á todo trance, van rebajando los precios de un modo atroz, y nosotros no podemos pagar jornales altos; tenemos que rebajar á medida que nos bajan; los buenos albañiles se van á trabajar á las colonias, á las cosechas, y se hacen chacareros; allí ganan 4 y 5 pesos, y aquí no podemos pagar más de 2.50; tomamos uno bueno ó dos, según la obra, les pagamos 3,50 ó 4 pesos para que dirijan á los otros; estamos siempre sobre el trabajo y salimos del paso como podemos. — Me citan multitud de nombres conocidos, que están en Villa María, en Belle Ville, en Marcos Juarez y otros puntos, y que de seguro no volverán.

Veo á varios ingenieros, discípulos y amigos, y les hablo de la cosa. Ellos me contestan: Pues nosotros estamos lo mismo; los propietarios, para economizar, trabajan sin proyectos; apenas piden planos á los contratistas, que los estiran, encogen y acomodan á gusto del consumidor; otros traen de Buenos Aires planos y presupuestos, que no se adaptan á la localidad; y así se ven en plena plaza mamarrachos arquitectónicos de primera calidad; ménsulas de balcón monumental, puestas por zócalos, frisos de mármol escapados del cementerio, ó que se quedaron en la ciudad por no llegar á él y otras lindezas; es la fiebre del ahorro. . . . . ó de la mezquindad, que para el caso es lo mismo. El resultado es que en cada obra, desde que se abren

los cimientos, empieza el pugilato entre propietario y contratista, se trabaja mal, se sisa lo que se puede, y al fin la obra sale mal y más cara; pero no escarmientan.

El que tiene pariente ingeniero lo aprovecha; de aquí que el que no tiene empleo ó no tiene mensuras está de más aquí; ó se mete á empedrar calles y contratar caminos. La legislación permite que los ferrocarriles tengan capataces por ingenieros, y que cualquiera que sabe dibujo elemental haga un proyecto, y así vá ello.

Entro en un taller de herrería. ¡Vaya un trabajo! La misma historia; los buenos oficiales hacen de maquinistas en las trilladoras ó trabajan en la campaña, ó en las mismas trilladoras como horquilleros; aquí quedan los chambones, que bastan para lo que pagan y si cae algún trabajo bueno y bien pagado, que es raro, basta el maestro y un oficial para hacerlo.

Voy á una de las mejores casas de máquinas y efectos de electricidad, que me es conocida desde que se estableció hace más de veinte años. Su propietario es uno de los más inteligentes en el ramo: la misma cosa. Pululan por la ciudad electricistas; son en su mayoría improvisados, los hay hasta zapateros, que saben lo que es un fusible como leer en un breviario. En todos los oficios pasa lo mismo, de tal manera que si hay que hacer una obra cuidadosa, no hay con quien hacerla; habría que traer gente de fuera. Esta depresión hecha fuera de Córdoba á todo artesano que vale y aspira; y como encuentran mejor estar, no vuelven. Hasta los medios albañiles escasean en la época de las cosechas.

De todo aquel buen personal que quedó en 1890 sólo encuentro á don Mariano Abarca y su hijo, que tienen un excelente taller de cerrajería: hacen principalmente rejas de adorno y cocinas económicas, y el trabajo no abunda, ni el que hoy da más que para vivir y ganar poco. Es un verdadero taller de familia.

Caleras

Sin duda alguna, por la grandiosidad de los hornos, la perfección del cocido, la situación de la fábrica sobre los mismos rieles y por su organización, es la calera del señor Cerrano la mejor que tiene Córdoba.

No hace competencia en los precios, antes bien cobra un peso ó dos más que las otras fábricas, y el público la prefiere, por la perfección del producto.

En esta como en las demás fábricas de Córdoba, el trabajo se hace en hornos contínuos de diversos sistemas; todos queman leña del país; el señor Arnaud usa hornos á gasógenos.

Generalmente la piedra en los hornos bajos del Pucará viene por el ferrocarril de Malagueño, de estas canteras y de la de Yocsina; en Alta Córdoba, de Mal Paso y Saldán.

Llega en trozos grandes, que se entran directamente al horno, en los hornos de Cerrano y demás altos hornos de este sistema, ó se *chancan*; es decir, se rompen para reducirlas al volúmen que exige un buen cocimiento, según la fuerza del horno y del combustible.

En Malagueño, Yocsina, Mal Paso, Bamba y otros lugares de Córdoba, se quema la cal junto á las canteras. En estos hornos se paga el suministro de piedra por un tanto al mes, que corresponde á la capacidad del horno; el obrero la saca en cantera y los carros la llevan al pie del horno donde se chanca. Cuando los hornos son de poca capacidad, la chancada se da á los mismos quemadores, los cuales hacen dos ó tres cargas por día, y mientras andan los hornos tienen tiempo de chancar.

El quemador descarga sacando el número de parrillas que es necesarío; la cal cae en la taza y allí la deja; entónces se pone una capa de leña, y otra de piedra ó varias alternadas según la capacidad del horno.

La leña hay que prepararla, cortándola á la medida y volumen convenientes cuando no viene del monte en esta forma. Ese corte lo hacen á hacha los mismos quemadores; pero cuando el trabajo es mucho se da por tanto la carga ó se toman hachadores al día.

El trabajo penoso de los hornos es el del calero; se llama así al obrero que saca la cal quemada de la taza del horno y la lleva á la cancha ó al apagador. Cuando la salida es en rampa el esfuerzo es enorme. El calero debe sacar los crudos y fundidos que no son admisibles; su trabajo es de pocas horas, pero equivale á una jornada larga, por el esfuerzo que requiere.

El señor Cerrano tiene una sierra circular para cortar la leña; otros tienen chancadores para servir varios hornos; unos compran la leña, otros tienen monte donde la hacen cortar generalmente á tanto el metro cúbico.

Estos hornos han arrasado los montes que había en sus alrededores, siendo notable la despoblación en Malagueño, Yocsina, valle de Cosquin y de San Roque y otras localidades, y su alejamiento la ha encarecido al punto de que la carbonilla del carbón de piedra, el coke y los combustibles minerales im-

portados, á pesar de su alto precio, son más económicos que la leña.

Canteras de piedra

Sus canteras de diverso orden son una de las bases más importantes del porvenir de Córdoba.

Desde Cruz del Eje hasta Sampacho y Chajan no hay una piedra de construcción que no se encuentre. En estos últimos puntos hay un verdadero mar de areniscas que puede rivalizar con las de Fontainebleau y de Génova, de cemento silíceo de todos los colores; en Malagueño y Saldán los mármoles y dolomitas constituyen unas hiladas de cerros inagotables, como en Yocsina y Mal Paso, y no sé de otra igual á la enorme masa de la Candelaria, sino en el Ardeche, en Francia. Aquí todos los trabajos de cantera son á cielo abierto; los granitos rojos, las albitas, las traquitas granatíferas refundidas se presentan en grandes masas, y creo que fuera de Malagueño no hay un frente de cantera que tenga cincuenta metros de largo, ni hay explotación metódica ni más instalaciones que los ranchos cobertizos.

Sierras, tornos, talleres de tallados, apenas si se habla de ello, y se bruñe á mano como hace tres mil años. Lo mejor que hay por ahora es la cantera del señor Bugliani en Mal Paso; es lo mejor que hay en Córdoba. Trabaja dolomitas de un blanco estatuario excelente, mármoles de diversos colores y dioritas de porte monumental.

Tiene 22 operarios, de ellos 6 extranjeros: ganan de 4 pesos á 3,50, 3 y 2, los sacadores de piedra ganan de 3,80 á 2,50. Trabajan de sol á sol con media hora para el mate, tres horas á medio día en el verano y una hora en el invierno para comer.

De un modo semejante, pero en unión de la piedra para cal, está montada la cantera del señor Purnia, en Malagueño, que tiene tres obreros extranjeros y treinta y uno criollos, de ellos veintiséis sacadores, que trabajan por 2 pesos y 60 centavos á 1,90 por día.

Los carreros ganan 2 pesos y los peones 1,50 y comida.

En general, el trabajo de hornos y canteras no está mal pagado, y como viven en el campo les alcanza para vivir.

La explotación de adoquines está muy limitada por los altos fletes del ferrocarril, pero es indudable que el día que el canal Huergo funcione, las areniscas de Sampacho darán el adoquín recortado á máquina para el ideal de los pavimentos en Buenos Aires y Rosario, y las traquitas el ordinario de toda la Pampa, por la paralela que pasa por San Nicolás.

Estas industrias de cantera deben ser objeto de la mayor solicitud de los gobiernos de Córdoba por el gran número de brazos que ocupan, porque valorizan riquezas muertas, que no tienen ningún valor si el trabajo no se lo dá, y no sufren accidente alguno meteorológico.

Por lo que respecta á las prevenciones para los accidentes del trabajo, no conozco nada más descuidado que las canteras de Córdoba, y no por culpa de los patrones, sino principalmente por descuido de los obreros, que están de tal manera familiarizados con el peligro, que cuesta un trabajo ímprobo hacerles entrar por ellas. En San Roque y en Mal Paso fué una de mis preocupaciones. Ingenieros, capataces, policía, todos, para evitar algunas desgracias, que hasta ahora no se ha presentado ejemplo como aquel en parte alguna: un accidente por cada 20.000 jornales y un muerto por cada 121.000, teniendo excavaciones en pólvora en alturas de treinta metros, albañilerías de treinta y siete y muchas de catorce y más, en las que se manipularon más de 200.000 metros cúbicos de piedra y cerca de millón y medio de metros cúbicos de tierra; de tales accidentes, dos fueron puramente casuales, piedras resbaladas por obreros que subían la ladera, pisaron piedras sueltas que creían firmes y al rodar mataron á los de abajo; los demás, todos pueden atribuirse a imprudencia de los mismos obreros, que desprecian el peligro á pesar de todas las advertencias y órdenes posibles.

Juan Bialet Massé.

ECOS TÉCNICOS

Puente trasbordador eléctrico

El sistema de los puentes movibles es el más simple i práctico para comunicar las dos márjenes de un puerto i ha dado escelente resultado en Biserta, Rouen, Nantes, etc.

Este último se funda en un nuevo sistema del señor Arnodin, á contrapeso i articulación, dividido en tres secciones, dos en las riberas, que sostienen i enlazan la tercera intermedia. Las primeras forman las pilas de acero de 75,65 m. de altura sobre la márjen i 81 m. del nivel del agua. Estas pilas solo están sometidas á presiones verticales i á las de una viga normal de acero, de 53,^{m}20 de vuelo hacia el río, sostenida por cables inclinados i situada á 44,^{m}225 sobre el terreno. Las vigas trasversales están articuladas con las pilas de manera de secundar los movimientos producidos por las dilataciones, contracciones, tensiones i demoras de los cables. En correspondencia con estas, hacia la márjen, hai otras vigas de lonjitud variable según las necesidades, sostenidas por cables afianzados en la cúspide de las

grandes pilas, destinados á contrabalancear la tracción ejercida, en dichos cúspides, por los cables.

Así: si la viga mayor es doble de la opuesta correspondiente, i si el peso en el extremo de esta es doble del que actúa en el estremo de aquella, la resultante de los esfuerzos será nula en el vértice de la pila. El problema, pues, estriba en los pesos que deben ponerse en ambas estremidades.

Con el objeto de no cargar demasiado la de la viga mayor (intermedia) se disponen cables proporcionados, afianzados verticalmente en un bloque de mampostería en el suelo. cuyo peso debe ser tal que produzca en la estremidad de la viga intermedia el peso necesario para equilibrar á los que actúan en la de la viga esterior, con lo que se anulan las presiones horizontales trasmitidas por las vigas á los puntos de afianzamiento, por ser iguales.

Entre estas partes laterales está la central, sostenida por articulaciones cuyo objeto es hacer que las cargas que la recorren de un estremo á otro no produzcan esfuerzos dignos de tomarse en cuenta.

Es claro que al pasar de la viga lateral á la central una carga móvil producirá en la estremidad un descenso, el cual, gracias á dichas articulaciones, no presentará ningún inconveniente en los diversos órganos, pues la central seguirá su movimiento; llegada al medio de esta, las vigas se disponen á nivel; alcanzado el otro estremo, baja la central i arrastra el de la viga lateral correspondiente, merced á las mentadas articulaciones, resolviéndose así el problema del puente suspendido que no produce presiones oblicuas en el suelo.

Las grandes pilas metálicas constan de 8 costillas cruciformes arriostradas, de modo que constituyen dos armazones tubulares de enrejado inclinados entre sí de manera de dar paso á la *navecilla* de trasporte.

Las grandes pilas descansan sobre las bases de piedra que coronan los macizos de las fundaciones, mediante cuatro zócalos de rueda i tienen en su cima carretes de tensión para los cables, en los cuales se afianzan sobre cilindros de acero las grapas de los cables inclinados que sostienen el tablero del puente á distancia de 4 m. entre sí, así como también los cables de retención que mantienen en equilibrio la parte saliente de los tableros laterales i el tramo central. Los de retención tras del tablero se afianzan en cilindros donde parten los cables verticales de contrapeso que se aseguran en el macizo de mampostería.

La navecilla, que mencionamos anteriormente, tiene 12×10 m., i su piso está al nivel de las riberas. La suspenden de un cuadro corredizo de 32 m. de largo, 20 cables de sosten i otros 10 diagonales. El *cuadro* es sostenido por 30 pares de ruedas que jiran sobre guias fijas en las vigas. El peso de la navecilla, cuadro i suspensión es de 50 ton.; la sobrecarga útil de 32 ton. Sin embargo, para tomar en cuenta la presión del viento (150 kg por m^2) las pruebas se hicieron cargando la navecilla con una carga móvil de 1396 ton.

Un cable de tracción, que se enrolla i desenvuelve sucesivamente en un cabrestante eléctrico, hace mover el trasbordador. Una serie de troles puestos en el cuadro se deslizan por 6 cables eléctricos puestos debajo del tablero con avance, retroceso, freno é hilo de retorno, i un motor de 23 caballos, i potencial de 440 voltios es manejado por el manobrero situado en una garita sobre la misma navecilla.

El cabrestante i su motor están dispuestos sobre el tablero en la márjen izquierda, la polea loca en la derecha i el cable contínuo sostenido de distancia en distancia por ruedas guías. Toda la maquinaria es doble i reversible, para asegurar el funcionamiento regular.

El peso total de la parte metálica es de 1000 ton.; la luz entre los ejes de las grandes pilas, de 141 m.

La navecilla tiene camarotes de 1ª i 2ª clases con asiento i un local para los que van de pié, al que se accede por escaleras adosadas esteriormente á las pilas, lo que permite atraversar el río mediante una pasadera, de $1,^{m}20$ de ancho, con barandas.

Hormigón freteado

En el *hormigón freteado* ó *sunchado* del sistema *Maciachini* se emplean armazones en zig-zag, pero de ángulos redondeados, dispuestos helicoidalmente, *ahogados* en el hormigón. El ancho de esta hélice es inferior de 4 cm. al de la viga para garantizar al metal de la acción atmosférica.

En toda la lonjitud hai así 2 hélices verticales i otras 2 horizontales, enlazadas de manera que constituyen una armazón que puede ser preparada fuera del obrador i trasportada sin la freta ó suncho superior, luego á la viga en la que se ha apilado 2 cm. de hormigón. Se sigue apilando este hasta llegar á 2 cm. de la cara superior; entonces se coloca la segunda *freta* horizontal.

En Italia se hicieron ensayos con 3 vigas *N*ª. *1* de hormigón armado común; *N*ª. *2*, de *hormigón freteado Maciachini*; *N*ª. *3*, como la 2ª, pero con *freteaje* vertical en el eje de la viga.

Después de 20 días, con una sobrecarga de 900 kg. por m^2, las flechas fueron respectivamente: $2,^{mm}78$, $0,^{mm}57$ i $0,^{mm}31$.

Después de 45 días, con los *Nos 1* i *2* i con *4000* kg. se produjo la fractura del *N*ª. *1*, resistiendo perfectamente el *N*ª. *2*, á pesar de haberlo sobrecargado con *4752* kg. por m^2.

Se deduce, pues, que para un mismo volumen de hierro: *la viga de hormigón freteado presenta una resistencia mucho mayor que la de hormigón común, a pesar de su sección más reducida.*

Traviesas de Cemento armado

En le sistema Zubizarreta i Calzada son de sección rectangular, de aristas redondeadas, i pesan unos 100 kg. La armazón interior está formada de dos especies de cuadros, de ángulos redondeados, colocados paralelamente á cada una de las caras mayores i mantenidas fijas mediante planchuelas (6 verticales, 2 inclinadas i 2 diagonales). Su unión con la vía se obtiene mediante tirafondos i escarpias clavados en cuñas de madera dura, incrustadas en el hormigón.

En el sistema empleado en los Ferrocarriles del Adriático (Italia), es de sección triangular, pero biselada, salvo en las partes en que apoya la vía que es completamente rectangular.

Tiene un volumen de 0,^{m3}055 i pesa 190 kg.

La armazón lonjitudinal tiene la forma de una doble T de alas desiguales i comprende 29 barras redondas de hierro. El peso del hierro es de 20 kg.

La unión con la vía se verífica mediante tirafondos que penetran en tarugos empotrados en el hormigón.

Este sistema no ofrece suficiente apoyo sobre el balasto.

Adherencia de los pilotes de fundación

Se han realizado esperiencias en Bélgica para saber si sustituyendo el emparillado i tablonado en las fundaciones sobre pilotes por un macizo de hormigón, se produce la necesaria adherencia entre este i aquellos, esto es, estudiar:

1° — El escurrimiento de un pilote en el macizo de hormigón que le envuelve;

2° — Igual observación si el pilote es armado con dos hierros de escuadra;

3° — Resistencia que presentan los pilotes á atraversar una platea de hormigón que los cubra.

El esperimentador, Sr. E. Roussel, llega á las siguientes conclusiones:

Para pilotes, sin corteza, la adherencia tanjencial es de 4 kg. por cm^2, con buen hormigón, bien apisonado; puede descender á 1.^{kg}75 si el hormigón es pobre i mal apisonado.

El esfuerzo de desprendimiento se reduce á $^1/_3$ si los pilotes no son descortezados; puede duplicarse si la conicidad de los pilotes está dirijida de manera de provocar una ligazón en la masa del hormigón; la adición de hierros de escuadra aumenta en un 15 % la adherencia.

Si lo pilotes están sumerjidos en una capa de hormigón de 0,^{m}80 á 1 m. sobresaliendo sus cabezas de 0,^{m}30 á 0,^{m}40, la resistencia del hormigón es superior á la de aplastamiento de los pilotes.

S. E. B.

BIBLIOGRAFIA

(En esta sección se acusa recibo y se comentan las obras que se nos remite, dedicándose especial atención á las que se recibe por duplicado.)

OBRAS

Lezioni elementari di elettricitá industriale dell'ingegnere Attilio Parazzoli — 2ª edizione riveduta, corretta ed ampliata — Vol I°— di 620 pagine in formato grande, con 430 figure nel testo e 27 tabelle numeriche — Roma, 1905 — Prezzo, lire 7,50

Nuestros lectores conocen la interesante obra del injeniero Parazzoli, pues tuvimos ocasión de ocuparnos de ella, i aún trascribir algunos capítulos, cuando apareció la primera edición en 1903.

Entonces hicimos resaltar los méritos de esta importante producción científica de nuestro cónsul en Roma; pero no creímos que tan pronto — en menos de un año! — había de agotarse aquella primera edición, tratándose de una obra técnica — cuyo público es reducido — i cuyo precio es relativamente elevado para la jeneralidad de ese mismo público en Europa.

Este hecho solo puede haberse verificado en virtud de la bondad ínsita del trabajo del injeniero Parazzoli, como, en efecto, lo confirman no sólo la agotadura de la edición, sinó tambien los juicios favorables que sobre este libro han emitido electrotécnicos de valía en Italia i fuera de ella.

Es obvio decir que el injeniero Parazzoli ha introducido en esta 2ª edición, revista, correjida i aumentada, mejoras de importancia, que le han obligado á dividir su trabajo en dos volúmenes: teórico el primero, de aplicación industrial el segundo.

La obra ha ganado en utilidad bajo todo concepto, i podemos predecirle desde ya una próxima tercera edición.

He aquí el índice sucinto de este primer tomo:

Volumen I°: Introducción — Corriente eléctrica i sus leyes — Pilas — Acumuladores — Electricidad en equilibrio, condensadores dieléctricos — Acciones magnéticas i electro-magnéticas — Inducción electro-magnética — Corrientes alternas — Medidas eléctricas — Dinamos — Electromotores — Alternadores — Alternomotores — Trasformadores..

El volumen II° debe aparecer en este mes (Febrero) i esperamos recibirle para trascribir en nuestras columnas algunas de las aplicaciones prácticas que él contiene, lo que dará una idea más acabada de su utilidad.

Mientras tanto adelantaremos el contenido del mismo:

Volumen II°: Iluminación eléctrica — Distribución de la enerjia eléctrica — Trasmisión eléctrica de la enerjia — Contadores, tarifas i lejislación — Efectos fisiolójicos i normas de seguridad — Aplicaciones eléctroliticas — Tracción eléctrica — Telegrafía — Telefonía — Apéndice — Unidades eléctricas absolutas — Tablas numéricas.

Concluiremos esta corta nota trascribiendo lo que dijimos respecto de la primera edición:

« Nuestros electrotécnicos i más aún los colegas que no han cursado esta materia, tendrán en la novísima obra del injeniero Parazzoli un mentor sapiente ó una ayuda eficáz en el vasto campo de las aplicaciones industriales de la electricidad.

S. E. Barabino.

P. Robine: *Manuel Pratique de L'éclairage au gaz acétyléne* — Paris; Ch. Béranger, Ed. — 1905.

El alumbrado á gas acetileno ha tomado suficiente incremento en la República Argentina, para que halle buena acogida la noticia relativa á la aparición de una obra especial sobre la materia, debiendo ser mayor ese interés cuando se trata, como en el caso presente, de una obra esencialmente práctica, al alcance de todos aquellos que por una ú otra circunstancia, se ven llamados á manipular aparatos de esta clase ó á hacer alguna instalación de esta índole.

Aparte del capítulo en que hace, como punto de partida, un resúmen histórico del alumbrado en Paris, capítulo que publicamos traducido en este mismo número, el autor de este manual práctico, hace un estudio del carburo de calcio, del cual analiza sus propiedades y describe el modo de fabricarlo, dando como ejemplo la usina más importante de las establecidas en Francia.

Pasa luego á estudiar las propiedades del mismo gas acetileno, refiriéndose á los diversos tipos de aparatos que sirven para prepararlo— sin por ello entretenerse á describir los 10 ó 12 mil patentados — y poniendo tan solo de relieve los principios sobre que reposan todos ellos, haciendo resaltar sus ventajas é inconvenientes.

En seguida dedica algunas páginas á la epuración del gas acetileno, asunto relativamente poco estudiado hasta hoy.

La tercera parte de la obra se halla destinada á las aplicaciones del acetileno en el alumbrado público y privado; en los diversos capítulos de esta parte, se ocupa de la combustión del gas acetileno y de los picos usuales, entrando luego en pormenores, útiles é interesantes, relativos á las instalaciones grandes y pequeñas: aquí se hallan oportunas indicaciones que comprenden desde la elección del generador y reglas para su insta-

lación, hasta las condiciones en que deben colocarse las cañerías y los picos, su rendimiento, etc.; las mismas indicaciones y otras especiales se hacen respecto del alumbrado al acetileno en gran-de escala, las que están ilustradas con un proyecto completo de alumbrado de una ciudad.

Por fin, la obra contiene una cuarta y quinta partes, cuya primera está dedicada á cuestiones de reglamentación administrativa, conteniendo la última datos técnicos resumidos en cuadros de frecuente aplicación.

Concretando nuestra impresión sobre esta obra, diremos que ella responde en un todo al objeto que tuvo en vista su autor.

—

Notas sobre el asfalto cautchuado (Patente Caudemberg) — En un folleto de 8 páginas han reunido los señores H. Py y L. Grandval algunas explicaciones relativas á este nuevo elemento de construcción, que fabrica la «Societé du pavage en Asphalte Caoutchouté», de Marsella, y de la cual son aquellos representantes exclusivos en la América del Sud.

Partiendo de la base de considerar al asfalto como el mejor pavimento de los usuales en Buenos Aires, los autores del folleto sostienen que su perfeccionamiento se conseguiría con la aplicación del procedimiento patentado por sus representados.

Hé aquí sus propios argumentos:

«El pavimento de granito adolece de falta de elasticidad para la tracción y su sonoridad es sumamente molesta en las calles de gran tráfico y con vehículos de andar rápido.

El pavimento de madera no presenta estos inconvenientes; pero, aún con el algarrobo, la madera más adecuada á este uso, se desgasta rápidamente, y tan luego se deteriora en un punto, los adoquines van desmenuzándose en hebras (brosse á dents), inconveniente grave como se verá luego.

Con el asfalto la rodadura se efectúa en excelentes condiciones. Pero en razón del procedimiento de colocación, que es en caliente, y de la composición del producto empleado hasta ahora, que contiene una alta dosis de betún, no se puede obtener la adherencia al hormigón, aún interponiendo la capa de betún y piedra que se llama «blessing». De esta falta de adherencia resulta, á consecuencia del tráfico, un desplazamiento de la capa de asfalto, formándose ondulaciones cuyo desnivel es fácil de notar en las calles de Buenos Aires. Este desnivel aumenta de un modo sensible el desgaste.

A las razones de economía y de «confort» que deben guiar á las municipalidades en la elección de un buen sistema de pavimento, se añaden otras mucho más importantes: las de higiene.

Debe cuidadosamente evitarse que los líquidos impuros que se derraman en la calzada penetren debajo de la capa superior, porque depositándose entre esta capa y el hormigón y luego descomponiéndose, forman verdaderos focos de infección. Eso es muy fácil de constatar y se explica naturalmente para los pavimentos de adoquines. Pero sucede tambien con el asfalto empleado en caliente.

En efecto, nunca es perfectamente seca la superficie en que se coloca este asfalto. El calor vaporiza el agua, y el vapor así formado abre en la capa superior grietas por las cuales penetran los líquidos impuros del mismo modo que por las junturas de los adoquines de piedra y de madera.

Además, hay otro inconveniente: el pavimento de madera, como lo hemos dicho, se desmenuza en hebras y eso acentúa su naturaleza esponjosa y facilita la absorción de los líquidos impuros; y cuando está seco suelta partículas muy pequeñas de madera gravemente peligrosas para las vías respiratorias.

De estas observaciones se deduce que de los tres sistemas el de asfalto presentaría ias mejores condiciones que se puede desear, si no fuese su falta de adherencia al hormigón, su agrietamiento provocado por la colocación en caliente y también su facilidad en emblandecerse bajo la acción del sol en climas como el de Buenos Aires.

Luego se ha tratado de suprimir estos inconvenientes y el resultado ha sido la invención de un nuevo procedimiento que se practica en frío y procura la adherencia completa de la capa de asfalto á la de hormigón.

Este procedimiento que permite aplicar el asfalto exclusivamente en frío, ofrece todas las ventajas del asfalto comprimido en caliente, sin tener sus inconvenientes.

El Asfalto Cautchuado es, como su nombre lo indica, un producto obtenido por la asociación del asfalto y del cautchú.

Se sabe que el asfalto es un carbonato de cal, impregnado, naturalmente y fuertemente, de betún; el cautchú tiene la propiedad de combinarse, en ciertas condiciones, con el betún, para formar un cuerpo que por razón de su poder aglutinante, es eminentemente apto para producir la cohesión de las moléculas calcáreas; este cuerpo es, también, más elástico, más plástico y más adhesivo que el betún puro, cualidades todas que lo hacen precioso para los usos en que se le emplea.

El asfalto, cuyo principio bituminoso ha sido trasformado por la adición del cautchú, puede, en efecto, aglomerarse sin la ayuda del calor, por el solo efecto de la compresión; es, al mismo tiempo, más compacto y más resistente; beneficia de las ventajas de plasticidad y de elasticidad adquiridas por su betún, y adhiere fuertemente á todos los cuerpos con los cuales está en contacto, y, por último, resiste á temperaturas más elevadas.»

Los interesados manifiestan igualmente que el asfalto cautchuado dá excelentes resultados empleado en azoteas, veredas, patios y otros usos semejantes.

Es este uno de los casos en que es imposible emitir una opinión, puesto que, para hacerlo, fuera indispensable conocer los resultados prácticos de la aplicación del sistema, entre cuyas particularidades los factores *precio* y *duración* son esenciales.

Un ensayo público, en condiciones especiales, se impone, pues, y si él se efectúa, no seremos los últimos en dar sobre él nuestra opinión franca, y lo más categórica posible.

—

Edouard Sauvage — *Manuel de la Machine á vapeur* — Paris; Ch. Béranger, Ed. — 1905.

Una nueva contribución al estudio de la máquina á vapor, se debe á la casa editora mundialmente conocida bajo el nombre de *Librairie Polytechnique*, la que hace ya medio siglo diera á la estampa la obra del ingeniero Jullien, titulada «De la Construction des machines á vapeur, fixes, locomotives et marines».

Si el nombre de Edouard Sauvage, el autor del nuevo «Manuel de la machine á vapeur», profesor en la Escuela nacional de minas y en el Conservatorio nacional de artes y manufacturas de Paris, no fuese garantía suficiente para recomendar esta obra, nos bastaria recordar á los desmemoriados que es también el autor del «Tratado general de la máquina á vapor», publicado en 1896, del cual la actual es una reducción en la que se ha simplificado ciertos desarrollos abstractos, por una parte y, por otra, se ha ampliado lo relativo á construcción y conducción de las máquinas; dicho queda con esto, que el nuevo manual, sin duda muy útil para todos aquellos que tengan algo que ver con máquinas á vapor, es especialmente destinado á los mecánicos y dibujantes de máquinas, pudiendo prestar muy buenos servicios como texto auxiliar de enseñanza de la materia.

Como los antecedentes enunciados recomiendan la obra, en cuanto á su factura, nos concretamos á hacer conocer su contenido anotando los títulos de sus capítulos:

Introducción — I Histórico — II Leyes mecánicas y físicas — III Construcción general — IV Trabajo del vapor en los motores á piston — V Distribución del vapor — VI Regularización y transmisión del movimiento — VII Motores sin pistones — VIII Principales órganos de las máquinas — IX Disposiciones de conjunto de las máquinas — X Condensación — XI Producción del vapor — XII Empleo de las máquinas.

Agregaremos que la obra está profusamente ilustrada con excelentes viñetas.

—

Arturo B. Carranza — Anuario Financiero-Administrativo de la República. Tomo I.

El exceso de materiales que nos ha obligado á reducir algunas secciones informativas en los últimos números, nos impidió tambien acusar recibo de esta interesante publicación, que contiene una revista del movimiento económico y rentístico de la República reflejado por las cifras correspondientes á la administración nacional y las administraciones provinciales, municipales y bancarias. Los numerosos datos en ella contenidos la hacen una obra de indiscutible utilidad.

Ch.